Astr. U. 125^{m}

Mathem.

Astron.

Möller.

Versuch eines Lehrbuchs der Astronomie für Volksschulen;

oder

kurzgefaßte Beschreibung der ältern und neuern Sternbilder und faßliche Erklärung unsers Sonnensystems,

von

J. C. Möller,

Katecheten am Waisenhause in Altona.

Mit 2 Kupfern.

Altona,

bey J. F. Hammerich.

1817.

Hebet eure Augen in die Höhe, und sehet, wer hat solche Dinge geschaffen, und führet ihr Heer bey der Zahl heraus? Der sie alle mit Namen rufet; sein Vermögen und starke Kraft ist so groß, daß nicht an Einem fehlen kann. Jes. 40, 26.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Excellenz

dem

Geheimen = Conferenzrath

von Blücher,

Großkreuz des Dannebrog=Ordens und Dannebrogsmann

Oberpräsidenten

in Altona

ehrfurchtsvoll und dankbar

gewidmet

vom

Verfasser.

Hoch- und Wohlgeborner
Herr Geheimer-Conferenzrath,

Gnädiger Herr.

Ew. Excellenz öffentlich einen Beweis meiner tiefsten Verehrung und meines innigsten Dankes, für die kräftige und väterliche Fürsorge, welche Hochdieselben, zur Zeit der allgemeinen Noth, auch den zur Erziehung und Bildung mir anvertrauten Waisen, gnädigst haben angedeihen lassen, zu geben, wage ich es, Hochdenenselben diesen Versuch unterthänigst zu überreichen, und zugleich zu hoffen:

Ew. Excellenz werden denselben gnädig aufnehmen und mit Nachsicht beurtheilen.

Lange noch erfreue Altona sich des Glückes: Ew. Excellenz, als Vater der Stadt, verehren und lieben zu können!

Ew. Excellenz

unterthänigster
Johann Christoph Möller.

Vorrede.

Dieses Lehrbuch habe ich für Schüler bestimmt, die schon einigen Unterricht in der Geographie erhalten haben, und durch denselben, Aequator, Meridian, Horizont, südliche und nördliche Breite, Gebirge u. s. w. kennen. Deswegen habe ich mich über einige dieser Gegenstände der mathematischen und physikalischen Geographie nur beiläufig, und über andere gar nicht, erklärt. Von Ebbe und Fluth glaubte ich etwas Allgemeines sagen zu müssen, weil diese regelmäßige Veränderung einiger Meere vorzüglich eine unmittel-

ba-

bare Wirkung der Anziehungskraft des Mondes ist.

Mit der Beschreibung der Sternbilder habe ich den Anfang gemacht, indem man, ohne einige Kenntniß vom gestirnten Himmel, sich keine deutliche Vorstellung von der Lage der Planetenbahnen, vom Stand der Planeten in denselben u. s. w. machen kann. Obgleich ich nicht, wie in des Herrn Bode Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, den Stand der Sternbilder über unserm Horizont, für jeden Monat und für bestimmte Stunden des Nachts, habe angeben können, weil ich dadurch hätte ausführlicher werden müssen, als ich für dieses Lehrbuch wünschte; so hoffe ich doch, daß derjenige, welcher, meiner gewählten Ordnung zufolge, bey den nördlichsten Sternbildern anfängt, und dann, in immer größern Kreisen, die genannten Sternbilder sucht, dieselben, nach meinen Beschreibungen und der dem Lehrbuch beygefüg-

fügten Sternkarte, leicht finden wird. Die südlichsten Sternbilder habe ich nur genannt und nicht beschrieben, weil sie unserer Gegend doch nie aufgehen. Die fabelhafte Entstehung der ältern Sternbilder habe ich beygefügt, um das Kennenlernen des gestirnten Himmels unterhaltender zu machen.

Wiewohl ich bey der Abfassung dieses Lehrbuchs mich bemüht habe, so kurz als möglich mich zu fassen, indem ich glaube, daß Kürze eine wesentliche Eigenschaft eines Lehrbuchs ist: so wird man in demselben doch Wiederholungen finden. Sie sind vorzüglich eine Wirkung meiner Besorgniß mißverstanden zu werden. Dadurch, daß ich bey der Beschreibung der Planeten immer dieselbe Ordnung beobachtet, und fast immer derselben Form im Ausdruck mich bedient habe, wollte ich dem Lernenden das Fassen und Behalten erleichtern.

Viel=

Vielleicht habe ich einiges in dieses Lehrbuch aufgenommen, was eigentlich nicht in ein Volksbuch gehört und was mit dem Streben nach Kürze im Widerspruch zu stehen scheint. Z. B. die Bewegung der Knoten, das Verrücken der Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe der Planeten u. s. w. Allein ich habe, für die Aufnahme dieser und ähnlicher Angaben, doch meine Gründe gehabt, die man, bey einigem Nachdenken, auch leicht finden wird. So mußte ich z. B. vom Vorrücken der Aequinoctial-Puncte sprechen, wenn ich nemlich es begreiflich machen wollte, warum die in unsern Kalendern angegebenen Zeichen der Sternbilder, nicht mehr den Anfang dieser Sternbilder selbst bezeichnen. So mußte ich die Zeit des Umlaufs der Mondsknoten angeben, wenn es nemlich nicht auffallend bleiben sollte, warum, nach Verlauf von ungefähr 19 Jahren, dieselben Sonnen- und Mondfinsternisse wiederkehren. So durfte ich der Sonnenferne und

der

der Sonnennähe der Erde nicht unerwähnt lassen, wenn ich anders auf den Grund aufmerksam machen wollte, warum unsre Erde sich im Winter schneller als im Sommer in ihrer Bahn fortbewegt, und warum also unsere Uhren, wenn sie auch noch so regelmäßig gehen, nicht das ganze Jahr hindurch mit dem scheinbaren Lauf der Sonne übereinstimmen können. Da ich nun diese Angaben, in Ansehung der Erde und des Mondes, machen mußte, so wollte ich dieselben bey der Beschreibung der übrigen Hauptplaneten auch nicht fehlen lassen. Auch ist eine genaue Kenntniß der Knoten in den Planetenbahnen u. s. w. für den nothwendig, der, zur Versinnlichung unsers Sonnensystems, sich ein Planetarium machen will. Uebrigens kann jeder Lehrer beym Unterricht ja dasjenige überschlagen, was er für seine Schüler überflüssig oder nicht faßlich hält. Zugleich muß es ihm, wenn er keine Zeit oder Gelegenheit hat, aus astronomischen Werken

sich

sich zu belehren, doch angenehm seyn, in dem Lehrbuch, nach dem er unterrichtet, Antworten auf zufällige Fragen der Schüler, die über seinen Vortrag hinausgehen, zu finden.

Vielleicht bin ich auch, bey der Abfassung dieses Lehrbuchs, in einigen Stücken noch nicht ausführlich genug gewesen. In dieser Rücksicht aber bitte ich nicht zu vergessen, daß der Lehrer in Volksschulen keine Astronomen bilden soll, daß also dieses Lehrbuch keine astronomische Berechnungen selbst, keine Angaben und Erklärungen astronomischer Formeln, sondern nur Resultate der astronomischen Berechnungen und, um etwanige Zweifel in Ansehung mancher Angaben vorzubeugen oder zu heben, nur einige Winke, wie die Astronomen das Behauptete gefunden haben, enthalten durfte.

Für bestimmte Zeiten den Stand der Planeten in ihren Bahnen mathematisch zu suchen, gehört ebenfalls nicht für den Unterricht in

Volks=

Volksschulen. Ich habe daher in der Erklärung des zweyten Kupfers, welches ein leicht zu verfertigendes Planetarium vorstellt, gezeigt, wie man die Gegend des Thierkreises, wo, von der Sonne oder von der Erde aus gesehen, ein Planet, zu einer bestimmten Zeit, seyn muß, mechanisch finden kann, sobald man nemlich seinen Stand für eine frühere Zeit weiß.

Sollten Sachkundige dieses kleine Lehrbuch durchzublättern würdigen, und in demselben eine oder andere verkehrte Ansicht finden, so würde ich eine Belehrung darüber, mit dem verbindlichsten Dank, entgegen nehmen, und bey einer etwanigen neuen Auflage treu benutzen. Uebrigens bitte ich nicht unbemerkt zu lassen, daß ich meine Arbeit nur Versuch genannt habe. — Es soll mich freuen, wenn, über den von mir abgehandelten Gegenstand, etwas Vollkommeneres für Volksschulen erscheint. Mögte nur die Ueberzeugung bald

all=

allgemein werden, daß die Wahrheiten, welche die Astronomie lehrt, auch in Volksschulen nicht ungelehrt bleiben dürfen; indem diese Wahrheiten für Verstand und Herz gleich wichtig sind.

Altona im Waisenhause.
Im Decbr. 1816.

Der Verfasser.

Inhalt.

Wichtigkeit der Astronomie, als Lehrgegenstand in Volksschulen . . . . §. 1.
Die Sterne sind Weltkörper . . . . . – 2.
Eintheilung der Sterne . . . . §. 3-5.
Anmerk. D. Herschels Spiegelteleskop.

I. Die Fixsterne.

Von den Sternbildern . . . . . . §. 6–9.
Anmerk. 1. Aequator der Erde und des Himmels.
2. Pole der Erde und des Himmels.
1. Der große Bär . . . . . . – 10-11.
Anmerk. Eintheilung der Fixsterne.
2. Der kleine Bär . . . . – 12-13.
Anmerk. Eintheilung der Cirkellinie.
3. Der Drache . . . . – 14-15.
4. Der Giraffe oder Cameloparð . . . . §. 16.
5. Das Rennthier . . . . – 17.
6. Der Erndtehüter . . . . – 18.
7. Cepheus . . . . – 19.
Anmerk. Milchstraße.
8. Der Luchs . . . . – 20.
9. Der Fuhrmann . . . . – 21-22.

10. Perseus . . . . §. 23-24.
11. Cassiopeia . . . . §. 25.
12. Der Schwan . . . . – 26-27.
13. Die Leyer . . . . §. 28.
14. Herkules . . . . – 29-30.
15. Die nördliche Krone . . . . – 31-32.
16. Bootes, oder der Bärenhüter . – 33-34.
17. Der Mauerquadrant . . . . . . §. 35.
18. Die Jagdhunde . . . . – 36.
19. Das Hauptbaar der Berenice . . – 37.
20. Der kleine Löwe . . . . – 38.
21. Der große Löwe . . . . . . §. 39-40.
22. Der Krebs . . . . – 41-42.
23. Die Zwillinge . . . . . . – 43-44.
Anmerk. Der Punct der Ekliptik, in welchem die Sonne die größte nördliche Breite hat.
24. Herschels Teleskop . . . . . §. 45.
25. Der Stier . . . . – 46-47.
26. Der Widder . . . . – 48-49.
Anmerk. Erster Durchschnittspunct der Ekliptik und des Aequators.
27. Die Fliege . . . . §. 50.
28. Der große und kleine Triangel . . – 51.
29. Andromeda . . . . – 52-53.
30. Friedrichsehre . . . . §. 54.
31. Die Eidexe . . . . – 55.
32. Der Fuchs mit der Gans . . . – 56.
33. Der Pfeil . . . . – 57.
34. Der Delphin oder das Meerschwein – 58-59.
35. Der Adler . . . . – 60-61.

36.

36. Der Poniatowskische Stier . . §. 62.
37. Ophiuchus mit der Schlange oder der Schlangenträger . . . . §. 63-64.
38. Der Berg Mänalus . . . . §. 65.
39. Die Jungfrau . . . . – 66-67.
§. 66. Zweyter Durchschnittspunct der Ekliptik und des Aequators.
40. Der uranische Sextant . . . . – 68-69.
Anmerk. Uranienburg.
41. Der kleine Hund . . . . . – 70-71.
42. Das Einhorn . . . . . . §. 72.
43. Der Orion . . . . – 73-74.
44. Die Georgsharfe . . . . . §. 75.
45. Der Wallfisch . . . . . . – 76.
46. Die Fische . . . . – 77-78.
47. Der Pegasus oder das geflügelte Musenpferd . . . . – 79-80.
48. Antinous . . . . – 81-82.
49. Der Sobieskische Schild . . . §. 83.
50. Der Scorpion . . . . . . – 84.
51. Die Waage . . . . – 85-86.
52. Die große Wasserschlange . . . – 87-88.
53. Der Einsiedler . . . . . . §. 89.
54. Die Katze . . . . – 90.
55. Der Compaß und die Logleine . – 91.
56. Die Buchdrucker-Werkstatt . . – 92.
57. Der große Hund . . . . . – 93-94.
58. Der Haase . . . . §. 95.
59. Der Fluß Eridan . . . . . – 96-97.
60. Der Brandenburgische Scepter . §. 98.
61. Der Wassermann . . . . . §. 99-100.

62. Der Steinbock . . . . . . §. 101.
63. Der Schütze . . . . — 102.
Anmerk. Der Punct der Ekliptik, in welchem die Sonne die größte südliche Breite hat.
64. Der Zirkel und das astronomische Fernrohr . . . . — 103.
65. Das Lineal . . . . — 104.
66. Der Wolf . . . . — 105.
67. Der Centaur . . . . . . — 106.
68. Die Luftpumpe . . . . . — 107.
69. Das Schiff Argo . . . . . — 108.
70. Die Taube . . . . — 109.
71. Der Grabstichel . . . . . . — 110.
72. Der chemische Apparat . . . — 111.
73. Die Electrisirmaschine . . . — 112.
74. Die Bildhauer-Werkstatt . . — 113.
75. Der südliche Fisch . . . . — 114.
76. Der Luftballon . . . . . . — 115.
77. Das Mikroskop . . . . . . — 116.
78. Die südliche Krone . . . . . — 117.
Die Sternbilder, welche unsrer Gegend nie aufgehen . . . . — 118.

II.

Die Sonne mit ihren Planeten und Nebenplaneten.

Aeltere und neuere Vorstellungen von unserm Sonnensystem . . . §. 119-125.

Die

Die Sonne.

Stand der Sonne . . . . §. 126.
Bewegung . . . . – 127.
Anmerk. Eintheilung der Ekliptik und Breite des Thierkreises.
Natur und Beschaffenheit . . . §. 128-129.
Anmerk. Auch die Planeten ziehen Licht aus dem Sonnengebiete.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 131-132.
Anmerk. 1. Den Flächen- und Körperinhalt einer Kugel zu finden.
Anmerk. 2. Das Verhältniß der Dichtigkeit zweyer Körper zu finden.

Die Planeten.

Die Erde.

Entfernung von der Sonne . . . §. 133-134.
Anmerk. Die Entfernung der Erde und der Planeten von der Sonne zu finden.
Figur der Erde . . . . – 135-136.
Größe . . . . – 137-138.
Bewegung . . . . – 139-142.
Anmerk. Gewöhnliches Jahr, Schaltjahr, Sonnen-Cirkel u. s. w.
Monatlicher Stand der Erde in ihrer Bahn, von der Sonne aus gesehen; oder monatlicher Stand der Sonne in der Ekliptik, von der Erde aus gesehen . . . . §. 143.
Ungleiche Bewegung der Erde in ihrer Bahn um die Sonne . . . . §. 144-145.
Anmerk. Ein zweyter Grund dieser ungleichen Bewegung.

Schiefe der Ekliptik. Lage der Erdaxe. Jahrszeiten . . . . §. 146-153.
Anmerk. Grund der Verspätung der Jahrszeiten, in Verhältniß zum Stand der Sonne.
Tags- und Nachtlänge . . . . . §. 154-159.

Der Mond.

Der Mond, ein Nebenplanet . . . . §. 160.
Entfernung des Mondes von der Erde – 161.
Anmerk. Die Entfernung des Mondes zu berechnen. Horizontale Mond-Parallaxe — wie dieselbe zu finden. Sonnen-Parallaxe — wie dieselbe gefunden.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 162.
Oberfläche und Dunstkreis . . . . . – 163.
Neigung der Mondbahn zur Erdbahn oder zur Ekliptik . . . . . §. 164-166.
Neigung der Mondaxe. Jahrszeiten §. 167.
Bewegung des Mondes . . . – 168-171.
Anmerk. Warum der Mond uns immer dieselbe Hälfte zukehrt.
Abwechselnde Lichtgestalten. Neumond §. 172.
Erstes Viertel . . . . – 173.
Vollmond . . . . – 174.
Letztes Viertel . . . . – 175.
Anmerk. Mondcirkel, güldene Zahl, Epacten u. s. w.
Sonnen- (oder Erd-) u. Mondfinsternisse §. 176-186.
Ebbe und Fluth . . . . – 187-191.
Untere und obere Planeten . . §. 192.

Un-

Untere Planeten.

Merkur.

Entfernung von der Sonne . . . §. 193.
Anmerk. Verhältniß der Schwäche oder Stärke des Lichts, welches die Planeten von der Sonne erhalten — Für Merkur.
Entfernung von der Erde . . . . — 194.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . . — 195.
Neigung der Merkursbahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . §. 196-197.
Anmerk. Durchgang des Merkurs durch die Sonne.
Bewegung . . . . §. 198-200.
Anmerk. Grund des scheinbar unregelmäßigen Laufs der Planeten.
Merkur, ein unterer Planet . . . §. 201.

Venus.

Entfernung von der Sonne . . . — 202.
Anmerk. Stärke des Sonnenlichts, oder scheinbare Größe der Sonne auf der Venus.
Entfernung von der Erde . . . . — 203.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . — 204.
Neigung der Venusbahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . . — 205.
Bewegung . . . . — 206.
Lage der Venusaxe und Jahrszeiten . — 207.
Verschiedene Lichtgestalten . . . . . — 208.
Venus, ein unterer Planet . . . — 209.
Trabant oder Mond der Venus . . — 210.
Anmerk. Durchgang der Venus durch die Sonne.

Obe-

Obere Planeten.

Mars.

Entfernung von der Sonne . . . §. 211.
Anmerk. Stärke des Sonnenlichts, oder scheinbare Größe der Sonne auf dem Mars.
Entfernung von der Erde . . . . — 212.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . — 213.
Neigung der Marsbahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . — 214.
Bewegung . . . . — 215.
Lage der Marsaxe. Jahrszeiten . . — 216.
Glanz und Lichtgestalt. Mars ist ein oberer Planet . . . . — 217.
Trabant . . . . — 218.
Die seit 1801 entdeckten 4 Planeten . — 219.
(Merkwürdige Progression, welche die Entfernungen der Planeten von der Sonne bilden.)

1. Vesta.

Entfernung von der Sonne . . . §. 220.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . — 221.
Neigung der Vestabahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . . . — 222.
Bewegung . . . . — 223.

2. Juno.

Entfernung von der Sonne . . . §. 224.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . — 225.
Neigung der Junobahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . . — 226.
Bewegung . . . . — 227.

3. Ceres.

Entfernung von der Sonne . . . §. 228.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 229.
Neigung der Ceresbahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . . – 230.
Bewegung . . . . – 231.

4. Pallas.

Entfernung von der Sonne . . . §. 232.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 233.
Neigung der Pallasbahn. Auf- und niedersteigender Knoten. . . . . – 234.
Bewegung . . . . – 235.

Jupiter.

Entfernung von der Sonne . . . §. 236.
Entfernung von der Erde . . . . – 237.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 238.
Neigung der Jupitersbahn. Auf- und niederſteigender Knoten . . . – 239.
Bewegung . . . . – 240.
Anmerk. Schwäche des Sonnenlichts, oder scheinbare Größe der Sonne auf dem Jupiter.
Lage der Jupitersaxe. Jahrszeiten . – 241.
Glanz, Lichtabwechselung . . . . – 242.
Streifen oder Zonen auf der Oberfläche – 243.

Die 4 Monde des Jupiters.

Entfernungen vom Jupiter . . . §. 244.
Größe . . . . – 245.
Neigung ihrer Bahnen . . . . – 246.
Bewegung um den Jupiter . . . – 247.

Nu-

Nutzen der schnellen Umwälzung um den Jupiter . . . . §. 248.
Anmerk. Die Jupitersmonde rollen nicht um ihre Axe.
Verfinsterungen . . . . – 259.
Nutzen der Verfinsterungen für die Erdbewohner . . . . – 250.

Saturn.

Entfernung von der Sonne . . . . §. 251.
Entfernung von der Erde . . . . . – 252.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 253.
Neigung der Saturnsbahn. Auf- und niedersteigender Knoten . . . – 254.
Bewegung . . . . §. 255-256.
Anmerk. Schwäche des Sonnenlichts, oder scheinbare Größe der Sonne auf dem Saturn.
Lage der Saturnsaxe. Jahrszeiten . §. 257.
Glanz und Lichtabwechselung . . . – 258.
Streifen auf der Oberfläche . . . – 259.
Ring des Saturns . . . . . – 260.
Entdeckung des Ringes . . . . . – 261.
Bestandtheile und Entstehung des Ringes – 262.
Entfernung des Ringes vom Saturn. Breite und Dicke desselben . . – 263.
Pole des Ringes, und Umdrehung des Ringes um seine Axe . . . . . – 264.
Verschiedener Stand des Ringes gegen die Erde, und dessen, von der Erde aus gesehene, abwechselnde Gestalt §. 265-269.

Die

Die 7 Monde des Saturns.

Entdeckung der Saturnsmonde . . . §. 270.
Entfernung vom Saturn . . . . . – 271.
Größe derselben . . . . – 272.
Neigung ihrer Bahnen. Verfinsterungen – 273.
Bewegung um den Saturn . . . – 274.
Nutzen der schnellen Bewegung . . – 275.

Uran.

Entdeckung dieses Planeten . . . §. 276.
Entfernung von der Sonne . . . . – 277.
Entfernung von der Erde . . . . . – 278.
Größe, Masse und Dichtigkeit . . – 279.
Ring des Urans . . . . – 280.
Neigung der Uransbahn. Auf= und niedersteigender Knoten . . . . . – 281.
Bewegung . . . . – 282.
Anmerk. Schwäche des Sonnenlichts, oder scheinbare Größe der Sonne auf dem Uran.

Die 6 oder 8 Monde des Urans.

Entdeckung derselben . . . . . . §. 283.
Entfernung vom Uran . . . . . – 284.
Größe . . . . – 285.
Neigung ihrer Bahnen . . . . . – 286.
Bewegung . . . . – 287.

Planeten außerhalb der Uransbahn §. 288.
Anmerk. Die Entfernung des Sirius zu finden.

III. Die Cometen.

Erscheinung der Cometen . . . . . §. 289.
Aeltere und neuere Meinungen über ihre Natur . . . . — 290.
Bestandtheile . . . . §. 291-294.
Bahnen der Cometen und ihre Lage . §. 295.
Größe und Anzahl der Cometen . — 296.
Wiederkehr . . . . — 297.
Anmerk. Ein zweyter Grund der späten Wiederkehr einiger Cometen.
Zweck . . . . — 298.

IV. Größe der Schöpfung.

Fixsterne sind Sonnen, und haben mit unsrer Sonne gleichen Zweck . . §. 299.
Anmerk. Glanz unsrer Sonne auf dem nächsten Fixstern.
Anzahl der Sonnensysteme . . . — 300.
Größe der Sonnensysteme . . . — 301.
Anmerk. Planeten der Fixsterne.
Centralsonne . . . . §. 302-305.
Anmerk. Die Fixsterne haben eine fortrückende Bewegung.
Erklärung der Kupfer und Nutzen eines Planetariums . . . . . . — 306-320.

Astro-

Astronomie.

Wichtigkeit der Astronomie, als Lehrgegenstand in Volksschulen.

§. 1.

Keine Wissenschaft ist mehr geeignet den Verstand zum Denken zu nöthigen, und dadurch Denken zu lehren; keine Wissenschaft hat mehr Kraft das Herz zu tiefer Ehrfucht gegen den Schöpfer zu stimmen, als die Himmelskunde oder Astronomie: daher muß auch in Volksschulen das Faßlichste aus dieser Wissenschaft, nemlich dasjenige, was ältere und neuere Weltweisen, von der Anzahl, Entfernung, Größe, Bewegung und Natur der Weltkörper, durch sorgfältige Beobachtungen und mühevolle Berechnungen, ausgeforscht und gefunden haben, gelehrt werden.

Die Sterne sind Weltkörper.

§. 2.

Wenn wir die zahllose Menge von Sternen, die wir in einer heitern Nacht an der hohlen Himmelskugel sehen, und die alle 24 Stunden sich, von Osten nach Westen, einmal um unsere Erde zu bewegen scheinen, für Lichter halten, die der Schöpfer blos deswegen ans Firmament gesetzt, um unsre Nächte weniger dunkel zu machen: dann haben wir eine irrige und äußerst unvollkommene Vorstellung von dem großen Werke unsers Gottes. Die zahllosen Sterne, die unser Firmament zieren, sind Weltkörper, die der von uns bewohnten Erde mehr oder weniger gleichen.

Eintheilung der Sterne.

§. 3.

Die meisten Sterne behalten gegen einander immer denselben Stand, so daß die, welche vor Jahrtausenden zusammen irgend eine Figur, etwa ein Fünfeck, bildeten, es noch thun; daher werden sie (nach dem lateinischen Wort fixus – angeheftet) Fixsterne genannt. Auch unsre Sonne gehört zu den Fixsternen.

Einige wenige Sterne rücken von einem Fixstern zum andern. Sie bewegen sich, dem Scheine nach, bald geschwinder, bald langsamer, bald gehen sie vor-, bald rückwärts. Dieser unregelmäßige Gang, den die Beobachter des Himmels lange sich nicht erklären konnten, hat ihnen den Namen Planeten, d. h. Irrsterne oder Wandelsterne gegeben.

Von

Von den Planeten, zu welchen auch unsre Erde gehört, kennt man bis jetzt folgende 11:

Merkur, Venus, Erde, Mars, Vesta, Juno, Ceres, Pallas, Jupiter, Saturn und Uran.

Wir können die Planeten leicht von den Fixsternen unterscheiden, indem erstere nicht, wie die letztern, funkeln, sondern ein ruhiges und blasses Licht haben.

§. 4.

Einige der Planeten werden von kleinern Weltkörpern als sie selbst sind begleitet. Diese Begleiter oder Trabanten heißen, zum Unterschiede von jenen Hauptplaneten, Nebenplaneten. Unser Mond ist ein Nebenplanet, der die Erde beständig begleitet. Mancher wird sich vielleicht wundern, daß der so groß scheinende Mond nur ein Nebenplanet ist; allein die Größe seines scheinbaren Durchmessers wird keinen mehr befremden, wenn er erst gelernt hat, wie nahe — im Vergleich mit andern Weltkörpern — er uns ist.

Die Begleiter oder Monde der übrigen Planeten können wir nicht mit unbewaffneten Augen sehen. Nur durch Fernröhre hat man folgende entdeckt. Bey dem Jupiter 4, beym Saturn 7, und beym Uran 6, so daß, mit unserm Monde, 18 Nebenplaneten bekannt sind. Der berühmte Astronom Herschel in England will beym Uran noch 2 Nebenplaneten wahrgenommen haben, und ihr Daseyn ist nicht unwahrscheinlich, obgleich andre Astronomen sie bis jetzt noch nicht haben finden können.

Anmerk. Herschel hat das größte Fernrohr, das es in der Welt giebt. Es ist ein Spiegelteleskop. Die Röhre hält ungefähr 40 Fuß Länge und beynahe 5 Fuß im Durchmesser. Sie ist aus Eisenblech geschmiedet und wiegt über 4000 Pfund. Der Metallspiegel dieses Instruments hat 49 Zoll Durchmesser und ist über 2000 Pfund schwer. Das Gerüst, welches auf einem gemauerten Grunde steht, ist 50 Fuß hoch und dreht sich auf Rollen um einen starken Bolzen. Das Säulwerk bildet eine Art Pyramide. Ungeachtet der ungeheuren Größe und Schwere dieses Instruments, läßt es sich, durch die künstliche mechanische Einrichtung seines Gerüstes, leicht in jede zu Beobachtungen nöthige Stellung bringen. Diese Maschine steht unter freyem Himmel zu Slough, 20 englische Meilen von London.

§. 5.

Außer den Fixsternen und Planeten zeigen sich uns noch bisweilen am Himmel Sterne mit einem weissen Lichtglanz umgeben, der sich gewöhnlich in einem längern oder kürzern Lichtschweif endet. Wir nennen diese Weltkörper — die uns nur eine Zeitlang sichtbar sind, und in allen möglichen Richtungen, in Bahnen, die einige erst nach Jahrhunderten enden können, sich durch den gestirnten Himmel bewegen — Cometen. Wir wissen noch wenig von der Natur dieser Sterne, aber doch so viel, daß sie keine Vorboten irgend eines Unglücks, als Krieg, Pest &c. sondern wahrscheinlich entweder schon bewohnte, oder noch unvollendete Weltkörper sind.

I. Die Fixsterne.

Von den Sternbildern.

§. 6.

Wenn wir die Oberfläche unserer Erde kennen lernen wollen, so theilen wir dieselbe in einzelne größere oder kleinere Länder und Meere ein, und geben jedem Lande und jedem Meere einen eignen Namen. So haben nun auch schon die ältern Weltweisen die Fläche der hohlen Himmelskugel in größere und kleinere Flächen eingetheilt. Sie ordneten nemlich verschiedene Sterngruppen des Himmels zusammen, und gaben denselben Namen von Menschen, Thieren oder andern Gegenständen, deren Andenken erhalten werden sollte. Vielleicht fanden sie in dem Stand der Sterne einzelner Himmelsgegenden auch einige Aehnlichkeit mit den Dingen, nach welchen sie die verschiedenen Sterngruppen benannten.

§. 7.

Die älteren Astronomen zählten am Himmel 48 Sternbilder. Die neueren Beobachter des Himmels haben, um die Himmelsgegenden genauer bestimmen zu können, so wie auch um berühmte Männer zu ehren, oder auf die Wichtigkeit mancher Erfindung aufmerksam zu machen, theils aus den Sterngruppen, welche die Alten unförmliche Sterne nannten, theils aus Sterngruppen, die sie von den alten Sternbildern trennten, eine Menge neuer Sternbilder gebildet.

Zwölf Sternbilder, welche in der hohlen Himmelskugel einen Cirkel durch den West- und Ostpunct des

des Himmels — und zwar von Westen nach Osten etwas nördlich, folglich zwischen Osten und Westen etwas südlich vom Aequator geneigt — bilden, nannten die Alten den Thierkreis, weil die meisten dieser Sternbilder Thiere vorstellen.

Anmerk. Daß wir eine eingebildete Linie von Westen nach Osten um die Erde, welche die Erdkugel in eine südliche und nördliche Hälfte theilt, Aequator oder Gleicher nennen, ist aus der Geographie bekannt. Eine Linie, welche die hohle Himmelskugel in eine südliche und nördliche Hälfte theilen würde, wird Aequator des Himmels oder Weltäquator genannt und wird senkrecht über dem Erdäquator gedacht, obgleich er dieses nur zuweilen seyn kann (§. 146).

§. 8.

Die 12 Sternbilder des Thierkreises sind, vom Westpunct durch den Ostpunct des Himmels gezählt, folgende:

Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische.

In der südlichen Hälfte der Himmelskugel stehen, von den 48 Sternbildern der Alten, folgende 15:

Wallfisch, Eridanfluß, Orion, Haase, großer Hund, kleiner Hund, Schiff des Argo, große Wasserschlange, Becher, Rabe, Centaur, Wolf, Altar, südliche Krone und südlicher Fisch.

In

In der nördlichen Hälfte der Himmelskugel finden wir die übrigen 21 Sternbilder der Alten, nemlich:

Cassiopeia, Andromeda, nördlicher Triangel, Perseus mit dem Medusenhaupt, Fuhrmann, großer und kleiner Bär, Drache, Bootes oder Bärenhüter, nördliche Krone, Herkules, Ophiuchus oder Schlangenträger, Schlange des Ophiuchus, Geyer mit einer Leyer, Adler, Pfeil, Schwan, Delphin, das kleine Pferd, Pegasus oder das Musenpferd (das große Pferd), Cepheus.

Die neuen Sternbilder, welche in spätern Zeiten den ältern Sternbildern beygefügt sind, werde ich nach und nach, in der Ordnung, wie sie neben den älteren Sternbildern stehen, nennen.

§. 9.

Um mit den Sternbildern am Himmel bekannt zu werden, wollen wir in der Gegend des Nordpols anfangen und sehen, wie sie, vom Nordpol bis zum Aequator, in immer größern, und vom Aequator bis zum Südpol, in immer kleinern Kreisen neben einander liegen.

Anmerk. Unter Nord- und Südpol unserer Erde verstehen wir bekanntlich die beyden eingebildeten Puncte auf unserer Erdkugel, die von jedem im Aequator angenommenen Punct gleich weit entfernt sind. Die Puncte in der hohlen Himmelskugel, die senkrecht über dem Nordpol und Südpol der Erde angenommen werden, sind die Pole des Himmels oder die Weltpole.

1. Der große Bär.

§. 10.

Der große Bär, auch der große Wagen genannt, ist ein sehr kenntliches, daher auch sehr bekanntes Sternbild in der Nähe des Nordpols. Es zeichnet sich nemlich aus durch 7 helle Sterne 2ter Größe, von welchen, im Rücken des Bären, vier, wie die Räder eines Wagens, ein länglichtes Viereck, und die übrigen 3, im Schwanz des Bären, eine krumme Linie, welche man als den Wagen-Deichsel ansehen kann, bilden. Der Stern, welcher das oberste der Hinterräder (wenn nemlich der Bär uns am niedrigsten steht) vorstellt, heißt Dubhe; der erste im Deichsel, vom Wagen an gerechnet, wird Alioth, der 2te Mizar und der 3te Benetnasch genannt. Mizar hat über sich einen kleinen Stern, welchen man Alcor oder das Reuterlein nennt. Man sieht diesen letzten schon mit bloßen Augen. Im Kopf des großen Bären, den er nach Westen (d. h. in der Richtung, wie der Wagen sich alle 24 Stunden um den Pol zu drehen scheint) kehrt, sind viele Sterne 4ter und 5ter Größe. Die Beine kehrt der Bär nach Süden. In jedem der beyden Hinterfüße findet man 2 helle Sterne neben einander. In den Vorderbeinen sitzen 3 kenntliche Sterne in gerader Linie, von welchen der mittelste ein Stern 3ter Größe ist. Der östlichste derselben macht auch, mit einem Stern 4ter Größe in der Seite, und einem andern im Halse des großen Bären, eine beynahe gerade Linie. Auch in den Hinterschenkeln sitzen einige Sterne 4ter Größe.

Anmerk. Man theilt die Fixsterne, wegen ihres größern oder geringern Glanzes, oder wegen ihrer verschiedenen scheinbaren Größe, in Sterne der 1sten, 2ten, 3ten bis 7ten und 8ten Größe ein. Unter dem zahllosen Heere der Fixsterne zählt man 18 erster, einige 70 zweyter, ungefähr 200 dritter Größe. Die übrigen sind von geringern Größen.

§. 11.

Die fabelhafte Götterlehre der Griechen erzählt: der große Bär stelle die Tochter eines Königs in Arcadien vor, welche Callisto geheißen habe und eine Geliebte Jupiters gewesen sey.

2. Der kleine Bär.

§. 12.

Wenn man den großen Bären (§. 10) kennt, so kann man den kleinen leicht finden. Dieses Sternbild hat 7 Sterne, welche eben so gegen einander stehen als die genannten im großen Bären, und daher der kleine Wagen genannt werden. Zieht man in Gedanken durch die beyden Hinterräder des großen Wagens im großen Bären eine gerade Linie (und zwar, wenn der große Bär am niedrigsten steht, aufwärts, und wenn er am höchsten, beynahe gerade über unsrer Gegend, steht, unterwärts): so trifft diese Linie den letzten Stern im Deichsel des kleinen Wagens. Dieser Stern, welcher der Polarstern genannt wird, ist vom würklichen Nordpol, der keinen kenntlichen Stern hat, ungefähr um einen halben Grad entfernt. Der Polarstern, so wie eins der Hinterräder des kleinen Wagens,

gens, sind Sterne 2ter, und das zweyte Hinterrad ein Stern 3ter Größe. Die übrigen Sterne dieses Bildes sind nur klein.

Anmerk. Ein Grad ist bekanntlich der 360ste Theil einer Cirkellinie. Jeder Grad wird wieder in 60 Minuten, und jede Minute in 60 Sekunden u. s. w. getheilt.

§. 13.

Der kleine Bär soll den Sohn der Callisto (§. 11) vorstellen. Die Gemahlin des Jupiter hatte nemlich, aus Eifersucht, die Callisto in eine Bärin verwandelt. Als nun ihr Sohn Arkus auf der Jagd seine Mutter in dieser Gestalt antraf und sie erschießen wollte, verhinderte Jupiter solches dadurch, daß er Mutter und Sohn unter die Sterne versetzte.

3. Der Drache.

§. 14.

Dieses Gestirn liegt mit dem Schwanz zwischen dem großen und kleinen Bären (§. 10. 12). Auf dem Leib dieses schlangenförmigen Thieres steht der kl. Bär. Mit dem Kopf krümmt der Drache sich zurück, so daß er, gleich dem großen Bären, vorwärts (d. h. mit dem scheinbaren Lauf der Gestirne um den Nordpol oder um unsre Erde) sieht. In einer Entfernung von 20 bis 30 Grad vom Nordpol nimmt dieses Ungeheuer, vom Kopf des großen Bären an, von einem Cirkel um den Nordpol ungefähr die Hälfte ein. Dieses Sternbild ist kenntlich durch eine Menge von Sternen, die an gedachtem Ort des Himmels in

schlangenförmiger Windung neben einander liegen. Der hellste Stern, ein Stern 2ter Größe, sitzt zwischen dem mittelsten Stern im Schwanz des großen Bären und den Hinterrädern des kleinen Bären. Mehrere der übrigen Sterne des Drachen sind Sterne der 3ten Größe. Am Kopfe sitzen deren 2, von welchen der eine Etanin heißt.

§. 15.

Dieser Drache soll, nach einer griechischen Fabel, das Ungeheuer seyn, welches die goldenen Aepfel, die in den hesperischen Gärten oder im Walde der Töchter des Atlantis wuchsen, bewachte. Er wurde vom Herkules getödtet und vom Jupiter unter die Sterne versetzt.

4. Der Giraffe oder Cameloparð.

§. 16.

Das Cameloparð nimmt einen ziemlich großen Raum am Himmel in der Nähe des Nordpols ein. Der Kopf dieses Thieres ist zwischen dem Schwanz des kleinen Bären (§. 12) und dem Schwanz des Drachen (§. 14). Der Rücken ist gegen den Nordpol gekehrt, und die Vorderbeine stehen dicht vor dem Kopf des großen Bären, Der Giraffe hat also mit dem großen Bären eine entgegengesetzte Stellung und sieht gegen den Umlauf der Gestirne. Dieses Sternbild hat zwar viele, aber so kleine Sterne, daß man mit bloßen Augen von deren Stellung gegen einander nichts wahrnehmen kann. Erst am Ende des 17ten

Jahr-

Jahrhunderts ist dieses Sternbild von Johann Hevel *), einem berühmten Astronomen in Danzig, eingeführt worden.

5. Das Rennthier.

§. 17.

Das Rennthier steht auf dem Rücken des Giraffen (§. 16) und mit dem Schwanz gegen den Nordpol (§. 12). Es nimmt einen weit kleinern Theil des Himmels ein als der Giraffe, und hat ebenfalls nur kleine, mit bloßen Augen unkenntliche Sterne. Dieses Sternbild ist erst in neuern Zeiten von dem französischen Astronomen Le Monnier **) eingeführt.

6. Der Erndtehüter.

§. 18.

Dieses kleine Sternbild, als eine menschliche Figur gezeichnet, steht hinter dem Hals des Rennthiers (§. 17) und hat, so wie das Rennthier, nur kleine Sterne. Es ist 1774 von dem Astronomen de la Lande ***) eingeführt.

7.

*) Johann Hevel ward zu Danzig 1611 geboren, und starb daselbst 1687.

**) Le Monnier ward 1715 in Paris geboren, und starb 1799 in der Normandie.

***) de la Lande starb 1807 zu Paris.

7. Cepheus.

§. 19.

Dieses Sternbild, eine menschliche Figur mit Krone und Scepter, steht mit den Füßen gegen den Polarstern (§. 12), dem großen Bären (§. 10) beynahe gerade gegenüber, am Halse des Drachen (§. 14) oder an der Krümmung des Drachen, durch welchen er sich mit Kopf und Hals nach dem Schwanz des großen Bären zurückbiegt. Man kann dieses Sternbild leicht an 3 Sternen 3ter Größe erkennen, die, in einer etwas gebogenen Linie, von der Gegend des Nordpols an bis zur Milchstraße, und zwar der nördlichste am Fuße, der mittlere am Gürtel und der südlichste an der Schulter des Cepheus sitzen. Cepheus soll ein König in Aethiopien gewesen seyn.

Anmerk. Die Milchstraße oder der Lichtstreifen (Lichtgürtel), welcher in ungleicher Breite in der hohlen Himmelskugel, von Westen nach Osten, in einer etwas schrägen Richtung liegt, ist, wie man schon lange muthmaßte und wie jetzt Herschel durch sein großes Fernrohr als ausgemacht gefunden, nichts anders, als der Glanz von zahllosen Sternen in ungeheurer Ferne von uns. In einigen Fabeln der Alten ist die Milchstraße der Weg zum Pallast Jupiters, ihres obersten Gottes. — Nach andern ist dieser schöne Lichtstreifen eine Würkung des Brandes, den Phaeton anrichtete, als er einmal für seinen Vater den Wagen mit der Sonne um die Erde herumführen wollte. Auch wird in den Fabeln der Alten gesagt, die Milchstraße rühre von der Milch der Juno her, die, als sie den Herkules säugte, diesem aus dem Munde floß.

Die

Die Mönche in Spanien haben, zur Unterstützung der Vorurtheile, die sie dem Volk aufdrangen, der Milchstraße den Namen Jacobsstraße, oder Weg zum heiligen Jacob, gegeben.

8. Der Luchs.

§. 20.

Der Luchs steht vor dem großen Bären (§. 10), so daß dieser ihn mit seinen Vorderfüßen auf den Schwanz tritt. Seine Stellung am Himmel ist also mit der Stellung des großen Bären gleich. Auf dem Kopf des Luchses steht der Giraffe (§. 16) mit den Vorderfüßen. Dieses Sternbild nimmt einen ziemlich großen Raum am Himmel ein, hat aber nur wenige und nur kleine Sterne. Ein einziger Stern 3ter Größe sitzt am Schwanz, beym Vorderfuß des großen Bären. Der Luchs ist erst von dem schon genannten Danziger Astronomen Hevel eingeführt.

9. Der Fuhrmann.

§. 21.

Der Fuhrmann wird als ein knieender Mann vorgestellt. In der linken Hand hält er Peitsche und Zaum, und auf dem Rücken (den er uns zukehrt) trägt er eine alte Ziege mit 2 Jungen. Der Kopf des Fuhrmanns steht zwischen den Vorder- und Hinterbeinen des Giraffen (§. 16), vor dem Kopf und den Füßen des Luchses (§. 20). Sein übriger Körper steht gerade gegen Süden. An folgenden Sternen ist dieses Sternbild leicht zu erkennen: An der großen Zie-

Ziege, auf der rechten Schulter des Fuhrmanns, sitzt ein sehr heller Stern erster Größe, Capella genannt. Ohngefähr in derselben Entfernung vom Nordpol, als Capella, sitzt in der linken Schulter des Fuhrmanns ein heller Stern 2ter Größe, und von diesem gerade nach Süden, an dem Ellenbogen des linken Arms, ein Stern 3ter Größe, welcher mit dem in der linken Schulter und der Capella ein stumpfwinklichtes, beynahe rechtwinklichtes Dreyeck bildet. An einem Fuß des Fuhrmanns, beynahe gerade in Süden von Capella, sitzt auch ein Stern 2ter Größe. Im andern Bein des Fuhrmanns, auch südlich, aber weniger entfernt von Capella, sitzt noch ein Stern 3ter Größe. Die jetzt genannten fünf Sterne bilden ein irregulaires Fünfeck. An den beyden kleinen Ziegen sitzen 3 kleine Sterne 4ter Größe, welche ein längliches Dreyeck bilden.

§. 22.

Der Fuhrmann soll einen König der Athenienser, Namens Erichthonius, vorstellen, welcher wegen seiner vielen Erfindungen, besonders wegen Erfindung des Fuhrwerks, berühmt wurde. Die alte Ziege soll diejenige seyn, deren Milch Jupiter in seiner Jugend genossen, daher sie zur Dankbarkeit mit ihren beyden Jungen unter die Sterne versetzt wurde.

10. Perseus.

§. 23.

Auf dem Fuhrmann (§. 21), nemlich mit dem scheinbaren Lauf der Sterne um den Pol oder um die

Er-

Erde, folgt das Bild des berühmten Helden des Alterthums Perseus. Die Füße sind gegen den Fuhrmann und der Kopf gegen Westen gerichtet. Er kehrt uns nicht, so wie der Fuhrmann, den Rücken, sondern den Vorderleib zu. In der rechten Hand, die er über dem Kopf hält, führt er ein Schwerdt, und in der linken einen abgehauenen Kopf, dessen Haare Schlangen sind, Medusenhaupt genannt. Dieses Sternbild enthält nur 2 Sterne 2ter Größe, von welchen einer in der Seite des Perseus, und der andere, südlich davon, im Medusenhaupt sitzt. Ersterer heißt Algenib und letzterer Algol. Unterm rechten Arm und im Gürtel des Perseus stehen ein Paar ziemlich helle Sterne, welche mit Algenib beynahe eine gerade Linie bilden. Mit einem Stern 3ter Größe, am linken Knie des Perseus, bilden Algenib und Algol beynahe ein gleichschenkliches Dreyeck.

§. 24.

Die griechischen Dichter nennen Perseus einen Sohn des Jupiters. Zu seiner Zeit war er der größte Held in Griechenland. Die Göttin Minerva (Göttin der Weisheit) gab ihm einen Schild, und durch Hülfe desselben enthauptete er die Medusa, welche eine der 3 Töchter Phorkus, Königs der Hesperischen Inseln, war. Sie war von besonderer Schönheit und wurde vom Neptun (Gott des Meeres) geliebt, deswegen verwandelte Minerva ihre schönen Haare in Schlangen und gab überhaupt diesem Mädchen ein so scheußliches Ansehen, daß wer es ansahe, in Stein verwandelt wur-

wurde. Nachdem der Kopf abgehauen war, behielt er noch die Kraft, alle die ihn ansahen zu versteinern.

11. Cassiopeia.

§. 25.

Dieses Bild, ein sitzendes Frauenzimmer, findet man zwischen Perseus (§. 23) und Cepheus (§. 19), die Füße gegen den Polarstern (§. 12) gekehrt. Es steht fast ganz in der Milchstraße (§. 19) und ist durch 5 Sterne 3ter Größe, welche in Form eines lateinischen Ypsilons neben einander stehen, sehr kenntlich. Derjenige von diesen 5 Sternen, welcher an weitesten vom Pol entfernt ist und auf der Brust der Cassiopeia sitzt, heißt Schedir. Cassiopeia war die Gemahlin des Aethiopischen Königs Cepheus (§. 19). Ihres Stolzes wegen sandte Neptun ein See-Ungeheuer, welches ihr Vaterland verheerte.

12. Der Schwan.

§. 26.

Südlich vom Cepheus (§. 19), mit dem einen Flügel gegen den Hals des Drachen (§. 14) steht der Schwan. Er fliegt in der Richtung des großen Bären — also nach Westen — nur daß er den Kopf etwas südlicher hält. Dieses in der Milchstraße (§. 19, Anmerk.) stehende Gestirn ist daran kenntlich, daß die hellsten Sterne in demselben die Figur eines länglichen Kreuzes bilden. Am Schwanze des Schwans sitzt der hellste Stern, ein Stern zweyter

Größe, und heißt Deneb. Er steht an der Spitze oder am obern Ende des Kreuzes. Der unterste Stern im Kreuze, welcher an der Spitze des Schnabels sitzt, heißt Albireo. Zwischen Deneb und Albireo sitzt der mittelste Stern des Kreuzes in der Brust des Schwans. Mit diesem stehen nun einige helle Sterne, in den Flügeln des Schwans, in gerader Linie, wodurch das Kreuz geformt wird.

§. 27.

Nach einigen griechischen Fabeln stellt dieses Sternbild einen berühmten Tonkünstler des Alterthums, Namens Orpheus, vor. Er soll, ungefähr 1000 Jahr vor Christi Geburt, in Thracien gelebt und durch seine Musik die wildesten Thiere bezähmt haben. Wahrscheinlich hat er durch seine Musik zur Cultur seiner rohen Zeitgenossen beygetragen. Orpheus wurde von den Priesterinnen des Bachus (Gottes des Weins) umgebracht, aber von den Göttern in einen Schwan verwandelt und unter die Sterne versetzt.

13. Die Leyer.

§. 28.

Nach dem Schwane (§. 26), mit dem scheinbaren Umlauf der Sterne von Osten nach Westen gerechnet, folgt die Leyer. Dieses Sternbild, welches südlich vom Kopf des Drachen (§. 14) steht, stellt einen Geyer mit einer Leyer vor. In dem vom Schwan abgewandten Flügel glänzt ein sehr heller Stern erster Größe, welcher Wega heißt, und in der unter dem

Bau=

Bauche des Vogels sitzenden Leyer sieht man 2 ziemlich und 2 wenig helle Sterne, welche ein verschobenes Viereck bilden. Diese Leyer soll Merkur (Götterbote) verfertigt haben, und von Apoll (Gott der 9 Musen), der sie dem Merkur abhandelte, wurde sie dem Orpheus (§. 27) geschenkt.

14. Herkules.

§. 29.

Herkules, welcher (mit dem Umlauf der Sterne) auf die Leyer (§. 28) folgt, sitzt kniend auf dem Kopf des Drachen (§. 14). Der Kopf des Herkules ist also nach Süden gekehrt. In der linken Hand hält er eine Keule über dem Kopf, welcher beynahe bis zum Aequator reicht, und mit der rechten Hand (nemlich gegen die Leyer zu), über welcher eine Löwenhaut hängt, hält er die Köpfe der dreyköpfigen Schlange oder des Cerberus (Höllenhundes) zusammen. Dieses Sternbild, welches einen großen Raum am Himmel einnimmt, hat viele Sterne 3ter und 4ter Größe. Am rechten Beine, dessen Fuß auf dem Kopf des Drachen steht, sitzt ein Stern 4ter Größe, welcher mit den beyden Sternen 3ter Größe, im Kopf des Drachen, ein gleichschenklichtes Dreyeck bildet. Im linken Bein, dessen Knie ebenfalls auf dem Kopf des Drachen ruht, sitzt auch ein Stern 4ter Größe. Auf dem Rücken (den er uns zukehrt) findet man mehrere Sterne 3ter und 4ter Größe, die ein sehr irregulaires Fünfeck machen. An den beyden Schultern und in der Biegung des linken Arms sitzen 3 Sterne 3ter

Größe, welche beynahe eine gerade Linie bilden. Der in der Armbiegung sitzt nahe an dem in der linken Schulter. Der in der rechten Schulter hat auch einen Stern 4ter Größe bey sich, mit den dreyen 3ter Größe fast in gerader Linie. Herkules dreht den Kopf gegen den Cerberus, und vor seiner Stirn sehen wir einen Stern 3ter Größe, welcher Ras Algethi heißt, und nahe bey einem hellen Stern 2ter Größe in einem südlichern Sternbilde (§. 63) sitzt.

§. 30.

Herkules lebte einige Jahre vor der Eroberung von Troya und war von fürstlicher Familie. Das von seinem Vater ihm bestimmte Reich erhielt ein anderer, Namens Euristheus, welcher, nach den Fabeln der Griechen, dem Herkules, um ihn aus dem Wege zu räumen, 12 gefährliche Arbeiten auftrug. Zu diesen gehörten: die Erlegung eines grimmigen Löwen, dem er die Gurgel zudrückte und dessen Fell er im Sternbilde über dem Arm trägt; die Ermordung des Drachen (§. 14); die Herbeyschaffung des Höllenhundes, den er in der rechten Hand hält u. s. w.

15. Die nördliche Krone.

§. 31.

Vor dem Herkules (§. 29), unter dem linken Arm desselben, den er mit der Keule in die Höhe hebt, sehen wir die nördliche Krone. Sie ist daran kenntlich, daß deren Sterne einen Cirkel bilden, von welchen

der

der hellste ein Stern 2ter Größe ist und Gemma oder Edelstein heißt.

§. 32.

Die nördliche Krone soll der Ariadne zugehört haben. Sie half dem Helden Theseus durch ihre Rathschläge aus dem berühmten Labyrinth auf der Insel Creta, in welchem er ein Ungeheuer (halb Mensch halb Stier), dem man Menschen opferte, erschlug. Theseus heurathete Ariadne, verließ sie aber wieder. Darauf wurde sie Bachus Geliebte, welcher ihre goldene Stirnbinde unter die Sterne setzte; daher dieses Sternbild auch der Kranz oder die Krone der Ariadne genannt wird.

16. Bootes oder der Bärenhüter.

§. 33.

Dieses Bild stellt einen Hirten, mit einer Keule in der linken und mit einem Zügel in der rechten Hand, vor. Der Bootes folgt auf die Krone, mit seinem Kopf nach Norden gerichtet. Mit der rechten Hand berührt er beynahe den Schwanz des großen Bären, und die Keule in der linken Hand hält er dicht an der Krone. Bärenhüter wird er genannt, weil er hinter dem Bären (§. 10) hergeht und ihn zu hüten und, nachdem er Hunde erhalten, ihn vor sich herzutreiben scheint. Im Oberschenkel des rechten Beins sitzt ein etwas röthlicher Stern 1ster Größe, welcher Arcturus heißt. Ueber diesem bilden 4 andere Sterne 3ter Größe ein verschobenes Viereck, von welchen der ober-

oberste im Kopfe, der unterste in der linken Seite und die beyden andern an den beyden Schultern des Bootes sitzen. Am linken Bein sitzen ebenfalls 2 Sterne 3ter Größe unter einander, die mit dem Arcturus ein gleichschenklichtes Dreyeck machen. Auch das rechte Bein hat einen Stern 3ter Größe, der mit dem Arcturus und dem obersten im linken Bein fast in einer geraden Linie steht.

§. 34.

Bootes soll, nach den griechischen Dichtern, einen König der Lacedemonier, Namens Ikarius, vorstellen, welcher vom Bachus den Weinbau lernte, um ihn die Menschen zu lehren. Er berauschte einige athieniensische Schäfer, die aus Rache ihn todtschlugen und in einen Brunnen warfen, worauf er von den Göttern unter die Sterne versetzt wurde.

17. Der Mauerquadrant.

§. 35.

Dieses Instrument, welches erst in neuerer Zeit von dem Astronomen de la Lande über den Kopf des Bootes (§. 33), nemlich zwischen denselben und den Drachen (§. 14) gesetzt ist, hat fast gar keine kenntliche Sterne.

18. Die Jagdhunde.

§. 36.

Vor dem Bootes (§. 33) und zwar unter dessen ausgestrecktem rechten Arm, und nahe hinter dem gro-

großen Bären (§. 10), sind die beyden Jagdhunde, die Bootes mit einem Zügel leitet. Einer dieser Hunde heißt Asterion und der andere Chara. Dieses Gestirn hat in dem Halsbande des einen Hundes einen Stern 2ter Größe, den man leicht, zwischen Bootes und dem großen Bären, findet. Die Engländer haben in dieser Gegend das Herz Karls des 2ten abgebildet, zu welchem sie gedachten Stern rechnen. Erst am Ausgange des 17ten Jahrhunderts hat der Danziger Astronom Hevel die Jagdhunde unter die Sterne versetzt.

19. Das Haupthaar der Berenice.

§. 37.

Gerade südlich von den Jagdhunden (§. 36), dicht vor dem rechten Bein des Bootes (§. 33), muß man dieses Sternbild suchen. Es besteht aus einem länglichen Haufen von vielen kleinen Sternen, unter welchen die größten nur Sterne 4ter Größe sind. Nach folgender Dichtung hat dieses Sternbild seinen Namen: Berenice, die Gemahlin eines ägyptischen Königs, gelobte ihr schönes Haupthaar den Göttern zu opfern, wenn ihr Gemahl siegreich aus Asien zurück käme. Letzteres geschahe. Die Haare wurden geopfert, und die Götter hingen sie zur Zierde an den Himmel.

20. Der kleine Löwe.

§. 38.

Rücken wir vom Haupthaar der Berenice (§. 37) mit dem Lauf der Sterne ein wenig vorwärts, so

tref-

treffen wir unter dem großen Bären (§. 10) den kleinen Löwen, auf dessen Hals und Rücken ersterer mit seinen Hinterfüßen steht. Der kleine Löwe ist an 3 Sternen 3ter Größe kenntlich, die vom Halse bis zum Hinterschenkel (nicht weit von mehreren kleinen Sternen in den Hinterfüßen des großen Bären) beynahe eine gerade Linie bilden. Außer diesen hat der kl. Löwe noch mehrere Sterne 4ter Größe und auch noch kleinere Sterne. Dieses Sternbild ist ebenfalls von dem schon wiederholt genannten Astronomen Hevel eingeführt.

21. Der große Löwe.

§. 39.

Der kleine Löwe (§. 38) liegt auf dem Kopf und Halse des großen Löwen. Beyde Löwen haben die Stellung des großen Bären. Gehen daher mit dem Umlauf der Sterne von Osten nach Westen, und so, wie der große Bär, vorwärts; von den nach Süden ausgestreckten Beinen des Löwen, reichen die Hinterbeine bis zum Aequator; die Vorderbeine reichen nicht völlig so weit. Die Ausdehnung des großen Löwen in der Länge ist ungefähr die des großen Bären, von welchem ersterer gerade nach Süden steht. Eine gerade Linie, vom Nordpol durch die Hinterräder des großen Wagens, würde durch die Hinterschenkel des kleinen Löwen gehen und mitten auf den Rücken des großen Löwen treffen. Letzterer ist, wie schon oben §. 8 gesagt, eins der 12 Sternbilder des Thierkreises. Im großen Löwen sehen wir viele helle Ster-

Sterne. Einer derselben ist ein Stern erster Größe, er heißt Regulus oder das Herz des Löwen, und sitzt oben über den Vorderbeinen. Ueber dem Regulus am Halse des großen Löwen stehen 3 Sterne (von welchen der mittlere ein Stern 2ter Größe ist), die mit erste=rem eine etwas gekrümmte Linie bilden. Näher am Kopfe des Löwen sitzen ebenfalls 3 Sterne in einer etwas gebogenen Linie neben einander, von welchen der mittlere ein Stern 4ter Größe ist. Im Hinter=schenkel sitzen 2 helle Sterne 3ter Größe in einer Linie von Norden nach Süden, mit welchen ein Stern 2ter Größe im Schwanze des Löwen, Denebola genannt, ein beynahe rechtwinklichtes Dreyeck macht. Außer den genannten 2 hellen Sternen im Hinterschenkel, sitzen, nach Süden, in den Hinterbeinen des Löwen mehrere Sterne 4ter Größe neben einander, und machen mit jenen eine lange gekrümmte Linie. In den Vorderbeinen sitzen 3 Sterne 4ter Größe.

§. 40.

Nach den Dichtungen der Griechen soll dieser Löwe derjenige seyn, welchen Herkules (§. 29) in einem Walde bey der Stadt Nemea tödtete.

22. Der Krebs.

§. 29.

Der Krebs ist ebenfalls ein Sternbild des Thier=kreises (§. 8). Es folgt auf den großen Löwen (§. 39), und steht mit dem Kopf gegen den Wagen im großen Bären, vor dem Rachen des großen Löwen.

Der

Der Schwanz des Krebses reicht beynahe bis zum Aequator. Ziehen wir eine gerade Linie vom Nordpol durch den Kopf des großen Bären, so wird diese den Körper des Krebses der Länge nach schräge durchschneiden. Gerade in dieser Linie sitzen im Krebs 3 Sterne 4ter Größe. Die beyden südlichsten, die am nächsten zusammen stehen, heißen der nördliche und südliche Esel. Nahe bey diesen beyden Sternen, ein wenig seitwärts (nach Westen oder mit dem Umlauf der Sterne) sieht man mit bloßen Augen eine kleine blasse Wolke, in der Größe des Mondes, welche eine Gruppe von Sternen ist, die man Präsepe oder die Krippe nennt und dem bekannten Siebengestirn (§. 46) ähnlich ist.

§. 42.

Einige meinen, der Krebs sey vom Jupiter unter die Sterne versetzt, weil er die Flucht einer Nymphe aufgehalten. Andere sagen, es sey der Krebs, den Herkules (§. 30) zertreten habe, weil er, auf Juno (Jupiters Schwester und Gemahlin) Veranlassung, ihn habe hindern wollen, die lernäische Schlange zu erlegen.

Die beyden Esel sollen dem Jupiter, in seinem Streit mit den Riesen, beygestanden haben; entweder dadurch, daß sie die Riesen durch ihr Geschrey erschreckten, oder dadurch, daß sie dem Vulkan (Gott der Schmiede, überhaupt der Metallarbeiter) und den Waldgöttern, die dem Jupiter zu Hülfe kamen, als Lastthiere dienten.

23.

23. Die Zwillinge.

§. 43.

Dieses Sternbild, auch ein Sternbild des Thierkreises (§. 8), welches 2 sitzende Knaben, die sich umfassen, vorstellt, folgt nach Westen oder mit dem Umlauf der Sterne auf den Krebs. Wir können dieses Sternbild leicht an 2 hellen Sternen 2ter Größe erkennen, die an den Köpfen der beyden Knaben sitzen. Der, welcher dem Krebs am nächsten ist, heißt Pollux, und der, welcher vom Krebs am weitesten entfernt ist, heißt Castor. Am linken Fuß des östlichsten, dem Krebs am nächsten, Knaben steht noch ein Stern 2ter Größe, welcher mit Castor und Pollux ein langes, beynahe rechtwinklichtes Dreyeck bildet. Mit dem letztern bilden 3 Sterne 3ter Größe, von welchen einer im Rücken, der andere im rechten Knie und der 3te im rechten Fuß des westlichsten Knaben sitzt, ein etwas irregulaires Viereck. Ueber und unter dem genannten Stern 3ter Größe, im Rücken des westlichen Knaben, sitzen 2 Sterne 4ter Größe. Diese machen mit ersterem eine gerade Linie. In der Schulter und im Schenkel des östlichen Knaben sitzen ebenfalls zwey Sterne 4ter Größe, mit ebengedachter geraden Linie parallel.

Anmerk. In den Füßen dieses Sternbildes ist gegenwärtig der Punct der Ekliptik (§. 143), in welcher die Sonne die größte scheinbare nördliche Breite hat, oder von der Erde aus am weitesten nördlich vom Aequator gesehen wird. Früher, vor reichlich 2000 Jahren (§. 48. Anmerk.), war dieser Punct im

Krebs

Krebs (§. 41); daher noch in unsern Calendern ein Cirkel in der hohlen Himmelskugel durch diesen Punct, mit dem Aequator parallel, über welchen die Sonne nicht nach Norden hinauskömmt, Wendekreis des Krebses, und nicht, wie er jetzt heißen sollte, Wendekreis der Zwillinge, genannt wird.

§. 44.

Nach den neuern griechischen Dichtern sind die beyden Zwillinge Söhne des Jupiters, mit einer Lakonischen Fürstin. Die beyden Brüder machten den Argonautenzug mit. (Ein Kriegszug griechischer Helden, worunter Herkules (§. 30) und Theseus (§. 32) auch waren, durch den Hellespont nach dem schwarzen Meer. Ihr Schiff hieß Argo, daher der Name Argonauten.) Sie zeichneten sich nicht blos durch Tapferkeit, sondern auch durch brüderliche Liebe gegen einander aus, weswegen sie von ihrem Vater unter die Sternbilder versetzt wurden.

24. Herschels Teleskop.

§. 45.

Westlich und zugleich ein wenig nördlich vor den Köpfen der Zwillinge, und östlich, oder gegen den Umlauf der Sterne, von dem Fuhrmann (§. 21) entdecken wir leicht 2 Sterne 4ter Größe, welche mit Castor und Pollux, im vorigen Sternbilde, einen rechten Winkel machen. Diese, mit mehrern Sternen 5ter Größe, hat der Astronom Bode in Berlin zu einem Sternbild vereinigt, um dadurch Herschels Teleskop (§. 4. Anmerk.) zu verewigen.

25. Der Stier.

§. 46.

Dieses sehr kenntliche Sternbild des Thierkreises (§. 8) sehen wir vor den Füßen der Zwillinge (§. 43), südlich vom Fuhrmann (§. 21) und Perseus (§. 23). Nur den Vordertheil des Stiers denkt man sich am Himmel abgebildet, und zwar den Kopf nach Osten und die Füße nach Süden, so daß er rückwärts sich scheinbar um die Erde bewegt. Am Rücken des Stiers, eben hinter dem Halse, sitzen die Plejaden oder das bekannte Siebengestirn. Man nennt diese Gruppe Siebengestirn, weil man in derselben schon mit bloßen Augen 7 Sterne unterscheidet. Mit einem mittelmäßigen Fernrohr zählt man schon über 40 Sterne in derselben. Das Siebengestirn hat einen Stern 3ter Größe, um welchen die übrigen kleinern Sterne herum stehen; daher diese Gruppe auch die Gluckhenne mit ihren Küchlein genannt wird. Vor dem Kopf des Stiers, südöstlich vom Siebengestirn, sitzt ein heller Stern erster Größe, welcher Aldebaran heißt und das südliche Auge des Ochsen vorstellt. Wenn man in Gedanken eine gerade Linie vom Nordpol zwischen den Fuhrmann und Perseus zieht, so wird diese den Aldebaran treffen. Bey diesem Stern 1ster Größe sitzen 4 Sterne 3ter Größe, welche mit jenem ein liegendes V bilden. Diese Sterngruppe nennt man die Hyaden. Die Spitze des linken Horns des Stiers reicht bis zum Stern 2ter Größe im Fuß des Fuhrmanns. An der Spitze des rechten Stierhorns sitzt

ein

ein Stern 3ter Größe, beynahe gerade südlich von dem ebengenannten. In den Vorderschenkeln und Beinen des Stiers sehen wir noch einige Sterne 4ter und 5ter Größe.

§. 47.

Nach den griechischen Dichtungen ist dieses der Stier, in welchen Jupiter sich verwandelte, als er die Europa, Tochter eines Phönicischen Königs, entführte. Spätere Schriftsteller glauben, daß Kaufleute aus Creta die Europa für ihren König entführt haben, und daß ihr Schiff Taurus geheißen habe.

Egyptische Dichter machten aus dem Stier eine Kuh, worin ihre Königin Isis (die ihr Volk den Ackerbau gelehrt) verwandelt und aus Dankbarkeit unter die Sterne versetzt worden.

26. Der Widder.

§. 48.

Der Widder, das erste Zeichen des Thierkreises (§. 8), folgt nach Westen auf den Stier. Der Kopf des Widders liegt nach Westen. Die untergeschlagenen Beine sind nach Süden gerichtet. Der Widder bedeckt den Hintertheil des Ochsen. Da dieser nach Osten sieht, so hat jener mit demselben eine entgegengesetzte Richtung. Dieses Sternbild erkennt man leicht an 2 hellen Sternen, die schräge unter einander an der Stirn des Widders sitzen. Der nördlichste ist ein Stern 2ter, und der südlichste ein Stern 3ter Größe. Bey letztern sitzt, im linken Horn des Widders,

ders, ein Stern vierter Größe, Mesarthim genannt. Außer diesen Sternen hat der Widder nur kleine Sterne.

Anmerk. Vor reichlich 2000 Jahren war der Stand der Sterne so, daß ein wenig südlich von Mesarthim der Aequator den Thierkreis (die Sonnenbahn §. 127 im Thierkreis) durchschnitt; allein gegenwärtig ist dieser Durchschnittspunct (weil die Fixsterne, ohne ihren Stand gegen einander zu verändern, von der Erde aus gesehen, jährlich ungefähr 50 Sekunden von Westen nach Osten rücken §. 141), $30\frac{1}{2}$ Grad nach Westen zurück gewichen, und ist daher jetzt in den Fischen (§. 77). In unsern Calendern ist zwar auf den wahren Durchschnittspunct Rücksicht genommen, allein man sagt noch immer: die Sonne tritt in 0 Grad des Widders, und nicht, wie man eigentlich sollte, in den Punct, der $30\frac{1}{2}$ Grad westlich davon entfernt ist. Deutlicher soll dieses unten, wo von der Bewegung der Erde die Rede ist, werden.

§. 49.

Ueber die Entstehung des Namens dieses Sternbildes erzählen uns griechische Dichter folgendes: Phryxus und Helle, Sohn und Tochter eines Thebanischen Königs, flüchteten vor ihrem Vater, mit vielen Reichthümern, nach Colchis. Ein Widder, mit goldenen Hörnern und goldenem Felle, trug sie über den Hellespont. Helle ertrank, allein Phryxus kam glücklich hinüber. Deswegen opferte er gedachten Widder den Göttern, und schenkte dem Tempel des Mars (Gott des Krieges) das goldene Fell desselben, welches nachher das goldene Vließ genannt wurde.

Phry-

Phryxus ward darauf erschlagen, und das goldene Vließ kam in die Gewalt des Königs von Colchis. Daher der Zug der Argonauten (§. 44).

Vielleicht hatte das Schiff Argo einen Widder zum Zeichen, welches mit Veranlassung zur erzählten Fabel gab.

27. Die Fliege.

§. 50.

Dieses keine Sternbild, statt dessen die Franzosen ehedem eine Lilie setzten, steht zwischen dem Rücken des Widders (§. 48) und dem Medusenhaupt (§. 23) das Perseus in der Hand hält. Es nimmt nur einen kleinen Raum am Himmel ein. Es ist kenntlich an einem Stern 4ter, und 2 Sternen 5ter Größe, die nahe bey einander sitzen. Den Stern 4ter Größe sieht man am südlichsten.

28. Der große und kleine Triangel.

§. 51.

Unter den Kopf des Widders, westlich von der Fliege (§. 50) und dem Medusenhaupt (§. 23) findet man 2 Sterne 4ter und einen Stern 3ter Größe, die ein längliches Dreyeck bilden. Dieses ist der große Triangel. Eine gerade Linie vom Nordpol bis zum hellsten Stern im Kopf des Widders, würde den großen Triangel durch die nördlichste Winkelspitze schneiden. Dicht an dem großen Triangel, nemlich zwischen demselben und der Fliege, sieht man bey heiterm Himmel den kleinen Triangel. Die 3 Sterne, die

die ihn bilden, sind nur Sterne 6ter Größe. Die Fabel sagt, daß, auf Ceres (Göttin des Ackerbaues) Vorstellung, Jupiter die dreyeckte Figur der Insel Sicilien an den Himmel versetzt habe. Der kleine Triangel ist erst von Hevel eingeführt.

29. Andromeda.

§. 52.

Dieses Sternbild stellt ein an Ketten angeschlossenes Frauenzimmer vor. Es steht mit den Füßen gegen Perseus (§. 23). Die Kniee liegen an der linken Seite der Cassiopeia (§. 25), über welche Andromeda den linken Arm ausstreckt. Andromeda sieht nach Westen, nemlich mit dem scheinbaren Umlauf der Sterne. Man erkennt dieses Bild leicht an drey hellen Sternen 2ter Größe, die in beynahe gleicher Entfernung von einander eine nur wenig gebogene Linie bilden. Der westlichste dieser 3 Sterne sitzt im Kopf der Andromeda und bildet, mit 3 hellen Sternen eines ein wenig südlichern Sternbildes (Pegasus §. 79), ein großes sehr kenntliches und ziemlich regulaires Viereck. Der mittlere Stern, in gedachter Linie, sitzt im Gürtel der Andromeda und heißt Mirach, und den östlichsten, der mit Algol im Medusenhaupt (§. 23) und dem hellsten in der Seite des Perseus beynahe ein rechtwinklichtes Dreyeck bildet, findet man im rechten Fuß der Andromeda. Außer diesen Sternen 2ter Größe sitzen noch einige Sterne 4ter Größe im Gürtel, in der rechten Schulter und im Arm. Auch sitzt ein

Stern 4ter Größe im linken Bein. In dem die Beine umgebenden Gewande sitzen viele Sterne 5ter Größe. Unweit des Gürtels, in der linken Seite der Andromeda, sieht man bey heiterm Wetter mit bloßen Augen eine Nebelwolke, die nichts anders als der Glanz einer sehr entfernten Sterngruppe ist.

§. 53.

Der Vater der Andromeda war der genannte König Cepheus (§. 19), und die Mutter Cassiopeia (§. 25). Sie war wegen eines Vergehens ihrer Mutter gegen die Meergöttinnen oder Nereiden (die Mutter hatte nemlich behauptet, schöner als diese zu seyn) an einen Felsen am Ufer des Meeres geschmiedet, und in Gefahr von einem, von Neptun ans Land geworfenen Ungeheuer verschlungen zu werden. Allein in dem Augenblick, da das Ungeheuer sie fressen wollte, erschien Perseus (§. 23) und rettete die Unglückliche. Nach einigen tödtete er das Ungeheuer mit dem Schwerdt, nach andern wurde dasselbe durch den Anblick des Medusenhaupts (§. 23) versteinert. Aus Dankbarkeit erwählte die an einem andern Helden, Namens Phineus, versprochene Andromeda Perseus zum Gemahl. Auch diesen Phineus, nebst seinen Anhängern, soll Perseus durch das Medusenhaupt versteinert haben.

30. Friederichsehre.

§. 54.

Dieses neue Sternbild steht vor, nemlich westlich von Andromeda (§. 52) und südlich vor Cassiopea (§. 25)

und

und Cepheus (§. 19). Es ist aus einem Schwerdt, einer Feder und einem Oel- und Lorbeerzweig zusammengesetzt. Am Griff des Schwerdts findet man drey Sterne 4ter Größe, in gerader Linie dicht neben einander. In der Fahne der Feder sitzt eine Reihe kleiner Sterne, nach dem Cepheus gerichtet. In der Schneide des Schwerdts sitzen, außer einem Stern 4ter Größe, mehrere 5ter Größe. So wie auch in der Krone u. s. w. einige Sterne 5ter Größe mit bloßen Augen sichtbar sind. Dieses Sternbild ist vom Astronomen Bode in Berlin, Preussens berühmten König, Friederich den 2ten, zu Ehren, an den Himmel gesetzt. Bode wählte grade diese Himmelsgegend, um den großen Friederich bey einer königlichen Familie des Alterthums, nemlich bey dem König Cepheus, dessen Gemahlin Cassiopeia und deren Tochter Andromeda, zu verewigen.

31. Die Eidexe.

§. 55.

Vorzüglich von diesem Sternbilde, welches ehedem einen ziemlich großen Raum am Himmel einnahm, hat Bode die Sterngruppe genommen, um das Sternbild, was wir so eben kennen gelernt haben, zu formiren. Das übriggebliebene macht jetzt nur ein kleines Gestirn, zwischen Friederichsehre (§. 54) und dem Schwanz des Schwans (§. 26), aus. Die Eidexe hat den Kopf gerade gegen den Nordpol und den Schwanz gerade gegen Süden gekehrt. Im Kopf sieht man ein Paar Sterne 5ter, und im Vorderleib ein Paar 4ter Größe.

32. Der Fuchs mit der Gans.

§. 56.

Südlich vom Schwan (§. 26) finden wir den Fuchs mit der Gans. Er steht mit dem Kopf nach Westen, den Rücken nach Norden gekehrt, und nimmt eine Strecke von der südlichen Flügelspitze bis zum Schnabel des Schwans ein. Dieses Sternbild hat lauter kleine Sterne, nur Einer derselben ist ein Stern 4ter Größe. Die Sterne dieses Sternbildes sind um so unkenntlicher, da sie in der Milchstraße (§. 19 Anmerk.) stehen. Der Fuchs mit der Gans ist von dem wiederholt genannten Astronomen Hevel an den Himmel gesetzt.

33. Der Pfeil.

§. 57.

Unter den Vorderfüßen des Fuchses liegt der Schaft des Pfeils. Die Spitze ist nach den Hinterfüßen des Fuchses, oder gegen Osten, gekehrt. Auch dieses Sternbild hat nur kleine, größtentheils unkenntliche Sterne; nur ein Paar davon sind Sterne 4ter Größe. Einige der alten Dichter behaupten, dieser Pfeil sey der, mit dem Herkules den Geyer oder Adler getödtet habe, welcher dem Prometheus die Leber ausfraß, als er, auf Befehl des Jupiters, vom Vulkan (Gott der Schmiede) an den Berg Kaukasus angeschmiedet war.

34. Der Delphin oder das Meerschwein.

§. 58.

Dieses kleine Sternbild kann man leicht finden. Es steht gerade südlich vom Fuchs und fällt, durch seine 5 nahe an einander stehende Sterne 3ter Größe, jedem Beobachter des Himmels gleich in die Augen. Eine gerade Linie, vom Nordpol durch den hellsten Stern im Schwan (§. 26) und durch die Hinterschenkel des Fuchses (§. 56) gezogen, würde gerade auf den Delphin treffen.

§. 59.

Der Delphin soll einen berühmten Harfenspieler aus Lebensgefahr gerettet haben. Arion, so hieß der Musikus, reisete von Italien nach Griechenland. Die Schiffer faßten den Entschluß ihn zu ermorden, allein er sprang über Bord und gedachter Delphin brachte ihn glücklich ans Land. Für die Rettung dieses Künstlers ward der Delphin unter die Sterne versetzt.

35. Der Adler.

§. 60.

Wenn wir vom Delphin (§. 58) mit dem Umlauf der Sterne weiter fortrücken, so kommen wir zuerst zum Adler, welcher gerade südlich unter dem Pfeil (§. 57) in der Nähe des Aequators steht, und gegen den Umlauf der Sterne oder nach Osten fliegt. Am Halse des Adlers sieht man einen hellen Stern 1ster Größe, welcher Atair heißt. Nahe bey Atair steht nördlich ein Stern 3ter, und südlich ein Stern

4ter Größe. Diese 3 Sterne bilden eine gerade Linie. Altair macht mit Wega in der Leyer (§. 28) und Deneb im Schwan (§. 26) beynahe einen rechten Winkel, in welchem Wega am Scheitelpunct des Winkels steht. Im rechten Flügel, beynahe gerade südlich von der Leyer, findet man 2 Sterne neben einander, von welchen der südlichste ein Stern 3ter, und der nördlichste ein Stern 4ter Größe ist.

§. 61.

Als Jupiter in einer Höhle auf Creta sich befand, wo sein Vater, Saturnus, ihn verhungern lassen wollte, weil er ihm die Herrschaft streitig zu machen suchte, soll ihm von diesem Adler zu seiner Erhaltung und Erfrischung Nectar gebracht worden seyn. Andre meynen, dieser Adler habe dem Jupiter, im Streit mit den Riesen, die seinem Vater zu Hülfe kamen, Waffen gebracht. Noch andere Dichter behaupten, dieser Adler sey der, welcher auf dem Berge Ida den schönen Knaben Ganymedes geraubt und ihn dem Jupiter zum Aufwärter geschenkt habe.

35. Der Poniatowskische Stier.

§. 62.

Dieses neuere Sternbild, welches westlich vom Adler (§. 60), also hinter demselben und gerade in Süden vor den durch Herkules (§. 29) zusammen gehaltenen Köpfen des Cerberus, und zwar mit dem Rücken nach Norden und dem Kopf nach Westen, steht, ist an mehrern kleinen Sternen kenntlich, die, so wie die

die Hyaden in dem großen Stier (§. 46) ein lateinisches V bilden. Sie stehen im Kopf dieses Stiers, und eine gerade Linie vom Nordpol durch Etanin im Kopfe des Drachen (§. 14) würde auf diese Sterngruppe treffen. Der Poniatowskische Stier ist von dem Abt Poczobut zu Willna in Polen unter die Sternbilder versetzt.

37. Ophiuchus mit der Schlange oder der Schlangenträger.

§. 63.

Obgleich dieses alte Sternbild die Sterne zum Poniatowskischen Stier (§. 62) hergegeben, so nimmt es doch noch einen großen Raum am Himmel ein. Es folgt nach Westen auf den Poniatowskischen Stier. Der nach Norden gerichtete Kopf des Schlangenträgers steht ganz nahe an dem nach Süden gerichteten Kopf des Herkules (§. 29). Der Aequator geht quer über den Rücken des Ophiuchus, und die Füße des Ophiuchus reichen an 25 Grad nach Süden über den Aequator hinaus. Auf dem nach Osten liegenden Schwanz der Schlange, die Ophiuchus hält, steht der Poniatowskische Stier (§. 62). Mit dem Oberleib biegt die große Schlange sich nach Norden. Der Kopf reicht bis zur nördlichen Krone (§. 31), wo der Rachen sich gegen Gemma öffnet. Am Kopf des Ophiuchus, nahe an dem Stern 3ter Größe am Kopf des Herkules, sitzt, wie ich schon oben (§. 29) bemerkt, ein heller Stern 2ter Größe, welcher Ras Alhague heißt. Er ist ein wenig südlicher als gedach-

bachter Stern im Herkules und östlich von demselben. Eine gerade Linie von dem Nordpol, mitten zwischen den beyden Sternen im Kopfe des Drachen (§. 14), würde den Ras Alhague treffen. An jedem Knie des Schlangenträgers sitzt ein Stern 3ter Größe. Diese beyden Sterne machen mit dem Ras Alhague beynahe ein gleichschenklichtes Dreyeck. An der rechten Hand des Ophiuchus, mit welcher er den Bauch der Schlange hält, sitzt auch ein Stern 3ter Größe, welcher mit den beyden in den Knieen eine etwas nach Norden gekrümmte Linie bildet. Außer diesen hat der Schlangenträger noch in der linken Schulter, nahe bey der Sterngruppe im Poniatowsk. Stier (§. 62), einen Stern 3ter Größe, so wie auch einen Stern 3ter Größe an der Spitze des linken (östlichen) Fußes. Uebrigens sind im Ophiuchus noch viele Sterne 4ter und 5ter Größe. Im Schwanze der Schlange sitzen einige kenntliche Sterne in gerader Linie. Im Kopfe und Hals der Schlange findet man leicht, außer einigen Sternen 4ter und 5ter Größe, einen Stern 2ter, und 3 Sterne 3ter Größe. Eine gerade Linie vom Nordpol, mitten durch die nördliche Krone (§. 31) würde diese Sterngruppe treffen.

§. 64.

Nach einer griechischen Dichtung stellt der Schlangenträger Aeskulap, den berühmten Arzt des Alterthums, vor. Er soll in der Arzneykunde so erfahren gewesen seyn, daß er auch Todte wieder lebendig machen konnte. Zu seinen Wunderkuren soll die Schlange, die er trägt, ihm die Kräuter gebracht haben.

38. Der Berg Mänalus.

§. 65.

Westlich von der Schlange (§. 63) haben wir den Berg Mänalus zu suchen. Er ruht auf dem Aequator (§. 6), und auf der Spitze dieses Berges steht Bootes (§. 33) mit dem linken Fuße. Dieses Sternbild enthält nur kleine Sterne, von welchen die hellsten mit dem Aequator in gleicher Richtung stehen. Der Berg Mänalus soll einen Berg gleichen Namens in Arabien vorstellen, auf welchem Mänalus, ein Sohn des Lycaon, Königs der Arkadier, eine Stadt erbauete.

39. Die Jungfrau.

§. 66.

Dieses zum Thierkreis (§. 8) gehörige Sternbild, welches als Frauenzimmer mit Flügeln abgebildet wird, liegt längst dem Aequator (§. 6), mit den Knieen gegen den Berg Mänalus und das Gesicht gegen den hellen Stern Denebola im Schwanze des großen Löwen (§. 39). Der Kopf und Obertheil der Jungfrau liegen nördlich, und der linke Flügel, so wie das linke Bein und auch der Fuß des nach Süden gebogenen rechten Beines, südlich des Aequators. Auf dem rechten Flügel der Jungfrau steht Bootes (§. 33) mit dem rechten Fuß. Uebrigens wird dieser Flügel, nach Norden, durch das Haar der Berenice (§. 37) begrenzt. In der linken, gegen Süden liegenden Hand hält die Jungfrau eine Kornähre, in welcher

ein

ein heller Stern erster Größe sitzt und Spica genannt wird. Im Gürtel der Jungfrau, nordwestlich von Spica, sitzen 2 Sterne 3ter Größe, mit welchen ein anderer Stern 3ter Größe im rechten Flügel, Namens Vindematrix, eine gerade Linie macht. Westlich, vom südlichsten Stern im Gürtel, sitzen, beynahe in gerader Linie im linken Flügel und auf der linken Schulter der Jungfrau, 2 Sterne dritter Größe. Diese 5 Sterne 3ter Größe bilden ein weit geöffnetes lateinisches V. Außer den genannten Sternen hat dieses Sternbild mehrere Sterne 4ter und eine Menge 5ter Größe. Von letzteren finden sich am Kopfe der Jungfrau 4, welche ein längliches Viereck bilden. In der Jungfrau, nicht weit von dem genannten Stern 3ter Größe im linken Flügel, ist der Punct, wo der Aequator die Sonnenbahn zum 2ten Mal durchschneidet, oder wo, wie es im Kalender heißt, die Sonne in die Waage (in das weiter nach Osten fortgerückte und 6 Zeichen vom Widder (§. 48) entfernte Sternbild) tritt.

§. 67.

Die Jungfrau wird von einigen der alten Dichter Ceres (Göttin des Feldes und der Erndte), von andern Isis (eine berühmte Königin der Egyptier), und von noch andern Asträa oder Themis (bey den Alten Göttinnen der Gerechtigkeit und der bürgerlichen Gesetze) genannt. Auch giebt man ihr den Namen Erigone, Tochter des Ikarius (§. 34), welche über den Verlust ihres Vaters sich zu Tode grämte.

40. Der uranische Sextant.

§. 68.

Zwischen den Vorder- und Hinterfüßen des großen Löwen (§. 39) steht der Sextant. Eine gerade Linie vom Nordpol durch den Hals des Giraffen (§. 16), durch den Schwanz des Drachen (§. 14), durch die beyden Hinterräder des Wagens im großen Bären (§. 10), durch die Hinterschenkel des kleinen (§. 38) und durch den Leib des großen Löwen (§. 39), trifft auf den Sextanten. Er hat nur Einen Stern 4ter und einige 5ter und 6ter Größe.

§. 69.

Dieses Sternbild ist von Hevel zum Andenken des Sextanten am Himmel eingeführt, den Tycho de Brahe auf der Sternwarte Uranienburg hatte. Diese ehemals berühmte Sternwarte wurde unter der Regierung des dänischen Königs Friederich des 2ten auf der im Sunde liegenden Insel Hveen erbaut.

Anmerk. Friederich der 2te gab dem Tycho de Brahe die Insel Hveen, die 8160 Schritte im Umfang hat und in der Mitte hoch über die Meeresfläche hervorragt, zu Lehn. Theils aus eigenen Mitteln, theils von der Unterstützung, die er vom König erhielt, erbauete er auf der höchsten Fläche der Insel ein Schloß, 60 Fuß im Quadrat, welches er Uranienburg nannte. Es hatte zu astronomischen Beobachtungen 2 runde Thürme, deren Durchmesser 32 Fuß war. Hier beobachtete Tycho de Brahe den Himmel 21 Jahre, und bereicherte die Astronomie durch manche wichtige Entdeckung. Nach dem Tode

Frie-

Friederich des 2ten brachten die Neider dieses großen Mannes es dahin, daß ihm das Lehn der Insel und überhaupt alle Einkünfte entzogen wurden. Tycho de Brahe war daher genöthigt, die Insel Hveen zu verlassen. Er war darauf mit seiner Familie eine Zeitlang auf dem Schloß Wandsbeck (damals Wandsburg) bey Hamburg. Nachher gieng er nach Prag, wo er 1601 starb Von den Gebäuden und astronomischen Einrichtungen auf der Insel Hveen war, einige 50 Jahr nach der Entfernung Tycho de Brahe's, keine Spur mehr. Die Feinde des Tycho de Brahe wetteiferten mit der Natur, sie zu zerstören.

41. Der kleine Hund.

§. 70.

Vom Uranischen Sextanten (§. 68) gehen wir am Himmel weiter nach Westen, bis wir gerade südlich vom Krebs (§. 41) und den Zwillingen (§. 43) sind. Hier finden wir den kleinen Hund. Seine Stellung ist mit dem Umlauf der Sterne, d. h. er hat seinen Kopf nach Westen gerichtet. Die Beine sind nach Süden gekehrt. Wir erkennen dieses Sternbild leicht an einem Stern erster Größe in der Seite des Hundes, welcher Procyon heißt. Am Halse des Hundes sitzt ein Stern 3ter Größe, und am Hinterschenkel einer 4ter Größe. Diese beyden Sterne machen mit Procyon eine gerade Linie. Dieses Sternbild hat auch mehrere Sterne 5ter Größe, von welchen einige am Kopf, die meisten aber an den Hinterfüßen sitzen. Eine gerade Linie, vom Polarstern schräg durch Castor und Pollux in den Köpfen der Zwillinge (§. 43), würde den Procyon treffen.

§. 71.

Man hat von griechischen Dichtern vom kleinen Hunde verschiedene Fabeln. Nach einigen ist er der Hund des Ikarius (§. 34), der sich, als sein Herr umgekommen war, in einen Brunnen stürzte. Nach andern gehörte er der schönen Helena in Griechenland, die schlecht genug dachte, ihren braven Gemahl Menelaus zu verlassen und mit einem trojanischen Hirten vom Berge Ida in Vorderasien, der gastfreundlich vom Menelaus aufgenommen war, zu entfliehen. Nach noch andern ist der kleine Hund ein Jagdhund des Orions (§. 73) gewesen.

42. Das Einhorn.

§. 72.

Gerade Süden vom kleinen Hunde (§. 70) steht das Einhorn. Der kleine Hund steht auf dem Rücken desselben. Es hat mit dem kl. Hunde dieselbe Stellung, den Kopf gegen Westen und die Beine gegen Süden gekehrt. Das Einhorn hat ganz die Bildung eines Pferdes, nur daß es am Kopf, den wir uns unter den Füßen (d. h. südlich von den Füßen) des östlichen Knabens der Zwillinge (§. 43) denken müssen, ein langes Horn hat. Dieses Sternbild nimmt einen großen Raum am Himmel ein. Die größten Sterne desselben sind aber nur Sterne 4ter Größe, von welchen einige nördlich vom Aequator, im Kopf und Hals, und einige südlich vom Aequator, an und bey den Hinterschenkeln, zerstreut sitzen. Am kenntlichsten sind 3 derselben im Kopf, die mit einem, an einem der

Füße

Füße der Zwillinge, eine gerade Linie bilden. Auch dieses Sternbild ist erst am Ende des 17ten Jahrhunderts von Hevel in Danzig eingeführt.

43. Der Orion.

§. 73.

Wenn dieses Sternbild über unserm Horizont ist, so werden wir nicht lange darnach suchen dürfen. Es ist, wegen seiner vielen hellen Sterne, das schönste Sternbild am Himmel. Es steht gerade Süden vom Fuhrmann (§. 21). Zwischen demselben und dem Fuhrmann sind die Hörnerspitzen des Stiers (§. 46). Orion wird als ein Held des Alterthums, gerade in derselben Stellung wie der Fuhrmann, d. h. den Kopf nach Norden und die Füße nach Süden gekehrt, vorgestellt. Er kehrt, so wie der Fuhrmann, uns den Rücken zu, und hat in der linken Hand eine Keule, und in der rechten Hand ein Schild — nach andern eine Löwenhaut. Er ist mit einem Schwerdt umgürtet. In der linken Schulter glänzt ein Stern 1ster und in der rechten ein Stern 2ter Größe. Ersterer wird Beteigeuze und letzterer Bellatrix genannt. Ein wenig nördlich von diesen beyden Sternen finden wir, unter dem rechten Ohr des Orion, 3 kleine Sterne nahe an einander, welche zusammen die Nuß genannt werden. Im Gürtel des Orion, also südlich von Beteigeuze und Bellatrix und gerade im Aequator, sitzen 3 helle Sterne 2ter Größe in gerader Linie neben einander. Sie werden der Jacobsstab, auch die 3 Könige genannt. Am westli-

lichen Fuß des Orion, den er gegen den Aequator etwas aufgezogen hat, glänzt der 2te Stern erster Größe in diesem Sternbilde und heißt Rigel. Eine gerade Linie vom Nordpol durch Capella im Fuhrmann (§. 21) trifft den Rigel. Ein wenig nördlich von Rigel am rechten Bein des Orion sieht man einen Stern 3ter Größe. Auch an der linken Seite des Orion, an der Schneide des herabhängenden Schwerdts, sitzt ein Stern 3ter Größe. Uebrigens hat Orion noch viele Sterne 4ter und 5ter Größe. Am Griff des Schwerdts ist ein Nebelfleck, der sich durch Hülfe des Fernrohrs wie das Siebengestirn zeigt.

§. 74.

Orion, auch Urion genannt, soll, nach einer schmutzigen Fabel, aus dem Urin der Götter Jupiter, Neptun und Merkur entstanden seyn, welche den Vater des Orion, der sehr einen Sohn wünschte, besuchten. Der Vater erhielt zugleich von diesen Göttern die Versicherung, daß sein Sohn ein großer Held zu Wasser und zu Lande werden sollte. Orion wurde sehr stolz und wollte alle Ungeheuer der Erde erlegen; allein er wurde bald durch den Stich eines Scorpions getödtet. Andere alte Schriftsteller sagen: Orion sey ein griechischer Fürst gewesen, der als Riese und Jäger berühmt geworden.

44. Die Georgsharfe.

§. 75.

Vor, d. h. westlich von dem Orion (§. 73) und südlich unter den Vorderfüßen des Stiers (§. 46) steht die

die Sterngruppe, welche die Georgsharfe bildet. Der Fuß dieses Instruments steht gegen Süden und das obere Ende reicht gegen Norden, bis an den Aequator. Zu den kenntlichen Sternen dieses Bildes gehört ein Stern 3ter Größe am Fuß, ferner ein Stern 4ter Größe in den Saiten der Harfe, nicht weit von dem Aequator, und einige Sterne 5ter Größe. Dieses Sternbild ist von dem Abt Hell dem jetzt regierenden König von Britannien, Georg dem Dritten, zu Ehren eingeführt

45. Der Wallfisch.

§. 76.

Der Wallfisch ist ein großes Sternbild, größtentheils südlich vom Aequator. Es steht vor, nemlich westlich von der Georgsharfe (§. 75). Dieses Meerungeheuer wird mit 2 Vorderfüßen und einem Wallfischschwanz abgebildet. Mit dem Kopf steht es nördlich über dem Aequator, unter dem Widder (§. 48), und bedeckt mit demselben etwas vom Hintertheil des Stiers. Eine gerade Linie vom Nordol durch den hellen Stern im Kopf der Andromeda (§. 52) geht durch das Ende des Wallfischschwanzes. Der Wallfisch steht also mit dem Kopf nach Osten und mit dem Schwanz nach Westen am Himmel, und bewegt sich daher scheinbar rückwärts um die Erde. Im offenen Rachen dieses Ungeheuers, ein wenig nördlich vom Aequator, finden wir einen Stern 2ter Größe, welcher Menkar heißt. Eine gerade Linie vom Nordpol durch Algol im Medusenhaupt (§. 23) trifft gerade auf denselben. Im

Hals

Hals des Wallfisches, ein wenig westlich von Menkar, sitzen 2 Sterne 3ter Größe über einander, einer derselben ist ein wenig nördlich und der andere ein wenig südlich vom Aequator. Im Kopf dieses See-Ungeheuers sitzen 4 Sterne 4ter Größe, welche mit Menkar und mit dem nördlichsten der beyden ebengenannten Sterne 3ter Größe ein irregulaires Sechseck bilden. Südwestlich von diesem Sechseck zeigt sich ein Stern 4ter Größe, welcher Mira heißt, (auch der Wunderbare genannt wird, weil seine Größe sich verändert) und in der Brust, gerade Süden von dem genannten Sechseck, findet man leicht 4 Sterne, die ein längliches regulaires Viereck bilden. Die beyden östlichsten sind Sterne 3ter, und die beyden westlichsten, Sterne 4ter Größe. In der Seite des Wallfisches sitzen 3 Sterne 3ter Größe, welche in der Form eines rechtwinklichten Dreyecks gegen einander stehen. Der östlichste steht am Scheitelpunct des rechten Winkels und heißt Baten Kaitos. In der Krümmung des Schwanzes glänzt ein heller Stern 2ter Größe, welcher Deneb Kaitos heißt. Eine gerade Linie durch die Sterne 4ter Größe in der rechten Schulter der Andromeda (§. 52), bis über den Aequator hinaus verlängert, würde denselben treffen. Weiter nördlich sitzt noch ein Stern 3ter Größe im Schwanze.

Dieses Meer-Ungeheuer soll dasjenige seyn, welches Neptun ans Ufer warf, um die Andromeda (§. 52) zu verschlingen.

46. Die Fische.

§. 77.

Westlich vom Widder (§. 48) und nördlich vom Wallfisch (§. 76), nördlich vom Aequator, sind die sehr zerstreuten Sterne dieses Sternbildes zu suchen. Die Fische sind ein Bild des Thierkreises (§. 8), in welchem jetzt die Sonnenbahn den Aequator zum ersten Mal durchschneidet (§. 48). Von diesem Durchschnittspunct fängt man an, sowohl die Grade des Aequators, als auch die Grade der Sonnenbahn zu zählen. Man müßte also gegenwärtig die Fische, und nicht den Widder (§. 48), das erste Sternbild im Thierkreise nennen. Dieses Sternbild besteht aus zweyen Fischen, den nördlichen und den südlichen Fisch, die durch ein langes Band, um ihre Schwänze gewickelt, mit einander verbunden sind. Dieses Band ist an einem Stern am Halse des Wallfisches (§. 76) befestigt. Der nördliche Fisch steht mit dem Kopf nach Norden und dem Schwanz nach Süden, nahe, d. h. westlich, vor dem Kopf des Widders (§. 48). Der südliche Fisch liegt ziemlich weit davon nach Westen (mit dem Kopf nach Westen) auf dem Aequator. Der Schwanz des südlichen Fisches wird durch eine gerade Linie vom Nordpol, durch den Kopf der Andromeda (§. 52), getroffen. Die Fische enthalten viele, aber nur kleine unkenntliche Sterne. Im Bande sind einige der 4ten Größe.

§. 78.

Nach griechischen Dichtungen waren es die Göttin Venus und ihr Sohn, welche oft auf Erden sich ein-

einfanden, um die Menschen einander in Liebe zuzuführen. Bey einer solchen Wanderung in Syrien sahe die Göttin einst einen Riesen, vor dem sie so sehr erschrack, daß sie sich mit ihrem Sohn in den Euphrat stürzte und in Fische verwandelte, weswegen die Syrer die Fische göttlich verehrten und ihr Bild unter die Sterne setzten.

47. Der Pegasus, oder das geflügelte Musenpferd mit dem kleinen Pferde oder Füllen.

§. 79.

Auf dieses Sternbild ist schon oben bey dem 29sten Sternbilde aufmerksam gemacht, wo gesagt worden, daß 3 helle Sterne desselben, mit dem im Kopf der Andromeda (§. 52), ein sehr kenntliches Viereck bilden. Der Pegasus steht also südlich von Andromeda, reicht aber mit Hals und Kopf so weit nach Westen, daß er auch südlich von Friedrichsehre (§. 54) und der Eidexe (§. 55) steht. Nur der geflügelte Vordertheil, mit den beyden Vorderbeinen, sind am Himmel abgebildet. Der linke Fuß des Pferdes steht auf dem nach Süden gekehrten Schwanz der Eidexe (§. 55), und der rechte Fuß auf der Spitze des südlichen Flügels des Schwans (§. 26). Mit dem Nacken liegt das Musenpferd auf dem Aequator. Vom Füllen ist am Himmel nichts weiter abgebildet, als der, hinter dem Kopf des großen Pferdes, nach Westen hervorragende Kopf. Der Kopf des Füllens

ist auch so gekehrt, daß der Nacken auf dem Aequator liegt. Die 3 schon genannten Sterne des Pegasus, welche mit dem im Kopf der Andromeda (§. 52) ein großes regulaires Viereck bilden, sind Sterne 2ter Größe. Der östlichste sitzt im Flügel des Pferdes und heißt Algenib. Von den beyden andern sitzt der nördlichste im linken Vorderbein und wird Scheat, und der südlichste an der Brust des Pferdes, und wird Markab genannt. Außer diesen 3 Sternen 2ter Größe, sitzt noch ein Stern 2ter Größe am Maule des großen Pferdes, welcher Enif heißt. Am Hals sitzt ein Stern 3ter Größe, welcher östlich mehrere kleine Sterne bey sich hat. Von Scheat ein wenig nördlich gegen den Schwan (§. 26) sieht man auch einen Stern 3ter Größe, und dicht neben demselben einen 5ter Größe. Im rechten Fuß des Pferdes sitzen, nahe am südlichen Flügel des Schwans, 3 kenntliche Sterne 4ter Größe. Auch am Kopf des Füllens sieht man 4 Sterne 4ter Größe, die ein irregulaires Viereck bilden.

§. 80.

Ueber den Ursprung dieses Sternbildes haben die alten Dichter manches gefabelt. Einige neuere behaupten folgendes: Ein Edler von Corinth, Namens Bellerophon, welcher durch Schönheit und Tapferkeit sich auszeichnete, erhielt von den Göttern das Musenpferd, auf welchem er ein Ungeheuer in Lycien, das Chimäre hieß, erlegte. Bellerophon war wahrscheinlich ein Weltweiser, und das geflügelte Pferd zeigt vielleicht seinen lebhaften Eifer für die Bildung

seiner Zeitgenossen, und das Ungeheuer Chimäre die Dummheit, die er überwand, an.

48. Antinous.

§. 81.

Gerade Süden von Altair im Adler (§. 60) ist am Himmel Antinous, als Knabe mit Bogen und Pfeil, abgebildet. Der Kopf steht nahe am Halse des Adlers nördlich, und der übrige Theil des Körpers südlich vom Aequator. Antinous sieht nach Osten oder gegen den Umlauf der Sterne, nach welcher Himmelsgegend auch der gespannte Bogen mit dem Pfeil gerichtet ist. Die Beine zieht er zurück nach Westen. Am Kopf, am linken Oberarm, am Leibe und am Bogen des Antinous sitzen 4 Sterne 4ter (oder 3ter) Größe, die ein verschobenes Viereck bilden. An der nach Osten fliegenden Schärpe des Antinous sitzt, unter der Spitze des südlichen Adlerflügels (§. 60), ein Stern 3ter Größe. In den Ober- und Unterschenkeln, so wie in dem Pfeil des Antinous, sieht man mehrere Sterne 5ter Größe.

§. 82.

Einige meinen, dieser Antinous sey der schöne Knabe Ganymedes (§. 61), ein Sohn eines Phrygischen Königs, der von einem Adler auf dem Berge Ida geraubt wurde, um Jupiter aufzuwarten. Andere sagen, er stelle einen schönen Knaben vor, der einst im Nil ertrunken und von den Egyptern vergöttert worden sey. Noch andere wollen, daß Tycho

de

de Brahe, der dieses Sternbild eingeführt, dadurch das Andenken eines Bythinischen Knaben, den der Kaiser Hadrian an seinem Hofe hatte, hat erhalten wollen.

49. Der Sobieskische Schild.

§. 83.

Vor den Füßen, d. h. westlich vom Antinous (§. 81), und südlich unter dem Schwanze der Schlange des Ophiuchus (§. 63), ist dieses kleine neuere Sternbild zu suchen. Es ist in Form eines Brustschildes gezeichnet, auf dessen Fläche ein Kreuz steht. Auf diesem Kreuz unterscheidet man Einen Stern 4ter und 2 Sterne 5ter Größe, die in Form eines Dreyecks nahe beysammen stehen. Uebrigens hat dieses Sternbild nur kleine unkenntliche Sterne. Dieses von Hevel eingeführte Sternbild soll das Andenken des Polnischen Königs Johann des Dritten, aus dem Sobieskianischen Hause, verewigen, welcher ein großer Beförderer der Künste und Wissenschaften war.

50. Der Scorpion.

§. 84.

Dieses Sternbild steht südlich von Ophiuchus mit der Schlange (§. 63). Von dem nach Süden gehenden langen Schwanz des Scorpions kommt ein Theil nie über unsern Horizont. Der Scorpion ist eins der 12 Sternbilder des Thierkreises (§. 8). In der Mitte des Scorpions ist ein heller Stern 1ster Größe, welcher Antares oder das Herz des Scorpions heißt,

heißt, und welcher an jeder Seite einen Stern 5ter Größe neben sich hat. Am Kopf sitzt ein Stern 2ter Größe, auf welchem in einer nur wenig gebogenen nach Süden gehenden Linie 2 Sterne 3ter und Einer 5ter Größe (nicht sehr weit auseinander) folgen. Auch im Schwanze sitzen einige Sterne 3ter Größe. Dieser Scorpion soll der seyn, welcher den berühmten Jäger Orion (§. 73) durch seinen Stich tödtete.

51. Die Waage.

§. 85.

Dieses Sternbild, ebenfalls im Thierkreise, in welchem früher die Sonnenbahn den Aequator zum 2ten Mal durchschnitt (§. 66), findet man ein wenig östlich unter dem Berg Mänalus (§. 65). Vor demselben, nach Westen, liegen die Füße der Jungfrau (§. 66). Die Waage, deren Schaalen nach Süden hängen, hat 2 Sterne 2ter Größe. Der nördlichste, welcher mit den beyden hellsten Sternen im Scorpion (§. 84) eine beynahe gerade Linie bildet, sitzt im Waagebalken und heißt Zubeneschemali. Der südlichste ist in der westlichsten Schaale und wird Zubenelgemubi genannt. Außer den genannten beyden Sternen hat die Waage noch einige kenntliche Sterne, welche die Richtung des Waagebalkens angeben.

§. 86.

Durch die Waage wollten die Alten wahrscheinlich die Gleichheit der Tage und Nächte, wenn im Herbst

die

die Sonne scheinbar in dieses Zeichen tritt, andeuten. Gegenwärtig ist der Durchschnittspunct des Aequators und der Sonnenbahn in der Jungfrau (§. 66).

52. Die große Wasserschlange, mit dem Becher und dem Raben.

§. 87.

Dieses ist ein sehr langes Sternbild am südlichen Himmel. Die Schlange liegt mit dem Schwanz nach Osten und dem Kopf nach Westen. Gerade südlich von der Waage (§. 85) ist das Ende des Schwanzes. Den Kopf streckt diese Hydra vor den Füßen des großen Löwen (§. 39), südlich vom Krebs (§. 41), nach Norden über den Aequator hinaus. Ungeachtet der vielen Krümmungen dieses großen Thiers hat es also doch eine Länge von mehr als 100 Grad des Aequators. Gerade südlich vom Kopf der Jungfrau (§. 66) steht ein Becher, und südlich vom südlichen Flügel der Jungfrau ein Rabe, auf dem Leib der Schlange. Der Kopf der Schlange ist an 4 Sternen 4ter Größe, die vor den Vorderfüßen des großen Löwen (§. 39) stehen und ein verschobenes Viereck bilden, kenntlich. Nahe unter dem Halse der Schlange, unter den Füßen des großen Löwen, ein wenig südlich vom Aequator, sitzt ein Stern 2ter Größe, welcher Alphard oder das Herz der Schlange genannt wird. Längst den Windungen des Körpers der Schlange sitzen mehrere Sterne 4ter Größe. Im Becher sieht man Sterne 4ter Größe, die in Form eines nach Osten geöffneten hal=

halben Mondes neben einander stehen. Im Raben findet man leicht 3 Sterne 3ter und 4ter Größe, in Figur eines rechtwinklichten Dreyecks.

§. 88.

Das, aus Schlange, Becher und Rabe zusammengesetzte Sternbild soll folgenden Ursprung haben: Als Apoll (Gott der Musik und der schönen Künste) dem höchsten Gott, Jupiter, ein Opfer bringen wollte, schickte er einen Raben mit einem Becher, um Wasser zu holen. Dieser verweilte auf einem Feigenbaum, bis dessen Früchte reif waren, und entschuldigte dann sein langes Ausbleiben damit, daß eine Schlange ihn gehindert habe, Wasser zu schöpfen. Apoll aber, der bald hinter die Lüge kam, verwandelte nicht allein zur Strafe die weissen Federn des Raben in schwarze, sondern setzte auch den vollen Wasserbecher dem Raben gegenüber, und befahl der Schlange, dem Raben das Trinken zu verwehren.

53. Der Einsiedler.

§. 89.

Dieses kleine Sternbild stellt einen Vogel vor, der südlich vor der Waage (§. 85), auf dem Schwanze der großen Wasserschlange (§. 87), steht. Er hat am nach Osten gekehrten Schnabel einen Stern 3ter, und an einem Flügel einen Stern 4ter Größe. Die übrigen wenigen Sterne dieses Bildes sind unkenntlich. Der Einsiedler ist ein neues Sternbild von Le Monnier eingeführt.

54. Die Katze.

§. 90.

Die Katze ist ein noch kleineres Sternbild, als das vorige, am südlichen Himmel. Sie steht gerade Süden von Alphard, dem Herzen der großen Wasserschlange (§. 87). Mit unbewaffneten Augen aber wird man dieses Sternbild vergeblich suchen, da es nur wenige und unkenntliche Sterne hat. Dieses Sternbild ist, so wie der Mauerquadrant (§. 35), erst in neuerer Zeit von dem Astronomen de la Lande eingeführt.

55. Der Compaß und die Logleine.

§. 91.

Zu den neuen Sternbildern am südlichen Himmel gehört ferner der Compaß und die Logleine. Dieses Sternbild steht noch etwas südlicher als die Katze (§. 90), und hat ebenfalls keine mit bloßen Augen kenntliche Sterne. Der Compaß ist von de la Caille eingeführt, und das Log mit der Leine von Bode dem Compaß zugefügt.

Anmerk. De la Caille, ein Franzose, hat auch am Vorgebirge der guten Hoffnung den Himmel beobachtet. Er starb 1762 zu Paris.

56. Die Buchdrucker-Werkstatt.

§. 92.

Dieses ebenfalls neue Sternbild, aus einem Schriftkasten, einer Presse und anderm zur Buchdru-

druckerey nöthigen Apparat gebildet, steht südlich von den Hinterfüßen des Einhorns (§. 72). Eine gerade Linie, vom Nordpol durch Procyon im kleinen Hunde (§. 70), würde die Buchdrucker-Werkstatt treffen. Auch dieses Bild, welches Bode eingeführt hat, um die Erfindung der Buchdruckerkunst am Himmel zu verewigen, hat keine mit bloßen Augen kenntliche Sterne.

47. Der große Hund.

§. 93.

Vor, nemlich westlich von der Buchdrucker-Werkstatt (§. 92) und südlich vom Einhorn (§. 72) sitzt der große Hund in aufrechter Stellung, den Kopf gegen Norden gerichtet. Eine gerade Linie vom Polarstern, durch den Kopf und die Vorderbeine des Camelopard (§. 16), durch den Kopf des Luchses (§. 20), durch Herschels Teleskop (§. 45), durch den Leib der Zwillinge (§. 43) und durch den Vordertheil des Einhorns (§. 72), würde dieses südliche Sternbild treffen. Wenn dasselbe über unserm Horizont ist, so wird man es leicht an einem hellen Stern erster Größe (dem glänzendsten am Himmel) am Kopfe des Hundes, Sirius, auch Hundstern genannt, erkennen. Westlich vom Sirius sitzt ein Stern 2ter Größe, am aufgehobenen linken Fuß des Hundes. Nach Osten vom Sirius sitzt, am linken Ohr, ein Stern 3ter Größe. Diese beyden Sterne machen mit dem Sirius eine gerade Linie. Zwischen dem Sirius und dem genannten Stern 3ter Größe sitzen, vor der Stirn des

Hun-

Hundes, einige Sterne 4ter und 5ter Größe. Am Leibe des großen Hundes sitzen ein Paar Sterne 2ter Größe, die mit Sirius ein rechtwinklichtes Dreyeck bilden.

Anmerk. Man glaubt, daß Sirius der nächste Fixstern sey. Andere glauben, daß Arcturus im Bootes (§. 33) der Erde noch näher ist.

§. 94.

Der Name und die Gestalt des großen Hundes soll von einer Egyptischen Gottheit, die mit einem Hundskopf abgebildet wurde, herrühren. Nach griechischen Dichtern soll dieser Hund der schnellfüßige Hund der Aurora seyn, welchen man dem Jäger Orion (§. 73) zugesellt hat.

58. Der Haase.

§. 95.

Unter den nach Süden gekehrten Füßen des so leicht kenntlichen Sternbildes Orion (§. 73) hat man dieses nur kleine Sternbild zu suchen. Der Kopf des Haasen steht nach Westen, und die Beine desselben sind nach Süden gerichtet. Die Ohren reichen hinauf nach Norden, bis zu dem oben genannten hellen Stern erster Größe, Rigel, im rechten Fuß des Orion (§. 73). In den Ohren sieht man 4 kleine Sterne nicht weit von einander, die ein ziemlich regelmäßiges Viereck bilden. Südlich von diesem sitzt, am Halse des Haasen, ein Stern 5ter Größe. Am Rücken und an den Beinen hat dieses Sternbild noch einige kenntliche

Ster=

Sterne 5ter Größe, und in der Seite einen Stern 3ter Größe.

Der Haase soll dem Orion (§. 73), als ein Zeichen der Jagd, beygesellt seyn. Nach andern ist er von dem Götterboten Merkur, wegen seiner Schnelligkeit, unter die Sterne versetzt.

59. Der Fluß Eridan.

§. 96.

Dieser Fluß fängt vor dem rechten Fuß des Orions (§. 73), da wo Rigel sitzt, an, und geht in mehreren Krümmungen nach Westen bis zu den Vorderfüßen des Wallfisches (§. 76), der mit einem Fuß über denselben springt. Hier biegt er sich zurück, und fließt wieder eine lange Strecke nach Westen, worauf er sich nach Süden wendet und gegen den Südpol fließt. In der Nähe der beyden Sterne 3ter Größe, in der Brust des Wallfisches, sitzt ein Stern dritter, und von diesem, beynahe auf halbem Wege bis nach Rigel, südlich unter der Harfe (§. 75), findet man einen Stern 2ter Größe. Auch in dem nach Süden sich biegenden, so eben über unserm Horizont sich zeigenden Theil sind ein Paar Sterne 3ter Größe. Uebrigens werden die Krümmungen des Flußes durch mehrere Sterne 4ter und 5ter Größe angegeben.

§. 97.

Nach griechischen Dichtungen ist der Eridanfluß derjenige, in welchen Phaeton (Sohn des Sonnengottes) gestürzt wurde, als er den Sonnenwagen seines

Va=

Vaters, den er nicht zu regieren wußte, der Erde zu nahe brachte und auf derselben alles verbrannte. Nach einer egyptischen Dichtung soll der Eridanfluß das wohlthätige Austreten des Nilstroms vorstellen. — Auch wollen einige, daß dieser Fluß ein Bild des Po in Italien seyn soll.

60. Der Brandenburgische Scepter.

§. 98.

Ueber dem nördlichen Arm des Eridanflußes (§. 96), ein wenig westlich von Rigel, steht, nach Norden gekehrt, der Brandenburgische Scepter. Er ist kenntlich an 2 Sternen 4ter und einigen 5ter Größe, die beynahe von Süden nach Norden in gerader Linie stehen und ihn bilden. Eine gerade Linie vom Nordpol durch Aldebaran, das südliche Auge des Stiers (§. 46), würde den Brandenburgischen Scepter treffen und fast der Länge nach schneiden. Dieses Sternbild ist im Ausgange des 17ten Jahrhunderts vom ersten Berliner Astronomen, Gottfried Kirch, am Himmel eingeführt.

Anmerk. Unter seiner Aufsicht wurde die Sternwarte in Berlin gebaut. Er starb 1710 zu Berlin. Sein Sohn, Christfried Kirch, wurde sein Nachfolger und starb 1740.

61. Der Wassermann.

§. 99.

Westlich vom Schwanze des Wallfisches (§. 76) und südlich vom Pegasus (§. 79) findet man dieses

Sternbild des Thierkreises (§. 8). Es stellt einen Mann vor, der aus einem Krug einen Wasserstrom gießt. Der Wassermann sieht nach Osten. Sein Kopf ist nach Norden gerichtet und bedeckt einen Theil des Füllenkopfs im Pegasus (§. 79). Unter dem linken Arm hat er den Wasserkrug, und der daraus fließende Wasserstrom nimmt zwischen den Beinen des Wassermanns und dem Schwanz des Wallfisches (§. 76) seine Richtung nach Süden. An der westlichen Schulter dieses Sternbildes sitzt ein Stern 3ter Größe. An der Schulter und am Oberarm des östlichen, den Krug tragenden Arms sitzen, südlich vom Kopf des Füllens, 2 Sterne 3ter Größe nicht weit von einander. Nahe beym östlichsten derselben sitzen 2 Sterne 4ter und 5ter Größe im Aequator. Auch im Rande des Kruges findet man einen Stern 4ter Größe. Der aus dem Kruge fließende Wasserstrom hat mehrere Gruppen von Sternen 5ter Größe, und am südlichen Ende dieses Stromes glänzt ein Stern erster Größe, Fomahand genannt, welcher uns aber nie hoch über den Horizont kommt. Im rechten Knie des Wassermanns sitzt noch ein Stern 3ter Größe, welcher Scheat heißt, und über der rechten Hand dieses Bildes findet man 4 Sterne 4ter Größe, von welchen 3 in gerader Linie stehen und der 4te westlich neben dem südlichsten steht. Auch in der Seite des Wassermanns sitzen ein Paar Sterne 4ter Größe. Uebrigens hat dieses Sternbild noch viele Sterne 5ter Größe.

§. 100.

Der Wassermann soll, nach griechischen Dichtungen, den Deukalion vorstellen, welcher, ungefähr 800 Jahr nach der Noachischen Fluth, von Asien nach Griechenland kam und hier sich viele kleine Völkerschaften unterwarf. Während seiner Regierung entstand in Griechenland eine große Ueberschwemmung, in welcher auch die meisten seiner Unterthanen umkamen. Deukalion sammelte darauf die übrig gebliebenen Einwohner seines Reichs, weswegen die Griechen ihn den Wiederhersteller des menschlichen Geschlechts nannten, und, um sein Andenken zu verewigen, ihn unter die Sternbilder aufnahmen.

62. Der Steinbock.

§. 101.

Der Steinbock ist ferner ein Sternbild des Thierkreises (§. 8). Wir finden den Steinbock, dessen Vordertheil einem Thier gleichen Namens, und dessen Hintertheil einem Wallfisch gleicht, westlich vom Wassermann (§. 99) und südlich vom Delphin (§. 58). Der Kopf des Steinbocks ist nach Westen, die Beine (er hat nur Vorderbeine) sind nach Süden gekehrt, und der gekrümmte Schwanz desselben liegt auf dem Rücken des Wassermanns. Vor der Stirn des Steinbocks sitzen 2 Sterne 3ter Größe, der eine nördlich, der andere südlich, neben einander. Auch am Schwanze sind 2 Sterne 3ter Größe, der eine östlich, der andere westlich, bey einander; der westlichste heißt Deneb Algedi. Außer diesen 4 Sternen hat der Steinbock nur kleine Sterne.

Nach

Nach den Fabeln der Griechen soll auch der Steinbock die Ziege vorstellen, deren Milch Jupiter in seiner Jugend getrunken (§. 21). Andere stellten sich den Steinbock und den Krebs (§. 41) als zwey Himmelsthüren vor, durch welche die Sonne den Himmel hinauf und herunter gieng. Gegenwärtig hätte man sich diese Himmelsthüren im Schützen und in den Zwillingen (§. 102 u. 43 Amerk.) denken müssen.

63. Der Schütze.

§. 102.

Vor dem Steinbock (§. 101), nemlich westlich von demselben, und südlich vom Antinous (§. 81), steht dieses Sternbild, welches endlich auch noch zu den 12 Sternbildern des Thierkreises (§. 8) gehört. Der nach Westen gerichtete Vordertheil dieses Bildes ist halb Pferd, halb Mensch; der Hintertheil ist ganz Pferd. Der Schütze führt, so wie Antinous (§. 81), einen gespannten Bogen mit einem Pfeil, schießt aber nach Westen, also mit dem Antinous in entgegengesetzter Richtung. Die Beine des Pferdes kommen nie über unsern Horizont. Am Rücken sind 2 Sterne, von welchen der nördlichste sich als ein Stern 2ter, und der südlichste als ein Stern 3ter Größe zeigt. An dem über dem Bogen hervorragenden Pfeil sitzen auch 2 Sterne 3ter Größe, in der Richtung des Pfeils; der östlichste derselben hat am Bogen, südlich, einen Stern 3ter und, nördlich, einen Stern 4ter Größe neben sich. Uebrigens hat dieses Sternbild viele Sterne 5ter Größe. Dieses Sternbild soll,

nach den Fabeln der Alten, ein Sohn Saturns seyn, welcher zuerst die Menschen reiten lehrte.

Anmerk. Der südliche Wendekreis, der vor reichlich 2000 Jahren durch den Steinbock (§. 101) gieng, geht jetzt durch den Schützen. Die Sonne hat also, von der Erde aus gesehen, ihre größte südliche Breite oder ihre größte scheinbare südliche Entfernung von dem Aequator im Schützen. Der südliche Wendekreis sollte also nicht, wie in unsern Kalendern, Wendekreis des Steinbocks, sondern Wendekreis des Schützen heißen. (§. 43. Anmerk.)

64. Der Zirkel und das astronomische Fernrohr.

§. 103.

Diese beyden neuen Sternbilder stehen vor den Füßen und unter dem Pfeil des Schützen (§. 102). Sie haben nur kleine unkenntliche Sterne, auch kommen sie nie ganz über unsern Horizont. Der französische Astronom de la Caille führte sie, nebst mehrern andern, ein, als er in den Jahren von 1751 bis 54 auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung astronomische Beobachtungen anstellte.

65. Das Lineal.

§. 104.

Dieses kleine neue Sternbild, welches ebenfalls zu gedachter Zeit, vom Astronomen de la Caille, am südlichen Himmel aus kleinen unkenntlichen Sternen gebildet ist, steht westlich vom Schwanz des Scor-

pions (§. 84). Nur das nördliche Ende des Lineals kommt über unsern Horizont.

66. Der Wolf.

§. 105.

Südlich vom Scorpion (§. 84) steht der Wolf. Nur der nach Norden gerichtete Kopf kommt uns über den Horizont. Derselbe hat aber nur kleine unkenntliche Sterne. Der Wolf gehört zu den alten Sternbildern und soll, nach den ältesten Fabeln, einen König der Arkadier vorstellen, der in einen Wolf verwandelt worden, weil er so grausam war, Menschen zu opfern.

67. Der Centaur.

§. 106.

Dieses große Sternbild, so wie der Schütze (§. 102), halb Mensch und halb Pferd, steht westlich vom Wolf (§. 105) und südlich von der Jungfrau (§. 66) oder südlich unter dem Schwanz der großen Wasserschlange (§. 87). Nur der Kopf und die Schultern dieses eingebildeten Geschöpfs kommen über unsern Horizont, worin einige Sterne 3ter Größe sich zeigen. Der Theil dieses Bildes, der uns nicht aufgeht, hat viele helle Sterne. Auch dieses Bild soll wahrscheinlich, so wie der Schütze, die Kunst Pferde zu bändigen, bezeichnen.

68. Die Luftpumpe.

§. 107.

Südlich vom großen Löwen (§. 39), nemlich südlich unter dem Hals der großen Wasserschlange (§. 87),

hat de la Caille die Luftpumpe gesetzt, um die Erfindung derselben am Himmel zu verewigen. Die größten Sterne, aus welchen er dieses Sternbild formte, sind 5ter und 6ter Größe. Dieses Sternbild geht uns ganz auf.

69. Das Schiff Argo.

§. 108.

Das Schiff Argo ist das größte Sternbild am südlichen Himmel. Es steht südwestlich von der Luftpumpe (§. 107) und dem Compaß (§. 91), und südöstlich vom großen Hund (§. 93). Eine gerade Linie vom Nordpol durch den Krebs (§. 41) würde, gehörig verlängert, das Schiff treffen. Nur der nördlichste Theil desselben geht uns auf, oder kommt über unsern Horizont. In demselben sieht man 4 Sterne 3ter Größe und einige kleinere Sterne. Der Bauch des Schiffs, der uns nicht aufgeht, hat viele helle Sterne. Nach der Erzählung der Reisenden soll am Steuerruder ein heller Stern erster Größe stehen, Namens Canopus, der an Glanz dem Syrius (§. 93) gleicht.

Dieses Schiff soll dasjenige seyn, auf welchem einige 50 griechische Helden einen Kriegszug nach dem schwarzen Meere machten (§. 44), um das goldene Widderfell von Colchis zu holen (§. 49).

70. Die Taube.

§. 109.

Die fliegende Taube, von welcher blos der südliche Flügel uns nicht aufgeht, haben wir westlich vom gro=

großen Hunde (§. 93) und südlich vom Haasen (§. 95) zu suchen. Wir können dieses Sternbild an 2 Sternen 2ter und 3ter Größe, die schräge unter einander in der Dämmerung des südlichen Horizonts schimmern, erkennen. Neben dem südlichsten, oder niedrigsten, sitzen noch einige kleinere Sterne. In dem nach Osten gekehrten Schnabel hat die Taube einen Oelzweig, weswegen sie die Taube Noa genannt wird. In diesem, vor den Füßen des großen Hundes, stehenden Oelzweig, sind auch einige kleine Sterne sichtbar. Dieses Sternbild ist erst im 17ten Jahrhundert von dem Astronomen Royer eingeführt.

71. Die Grabstichel.

§. 110.

Dieses kleine Sternbild folgt, nach Westen, nach der Taube (§. 109). Es steht zwischen dieser und dem Eridanfluß (§. 96), und geht uns beynahe ganz auf. Es hat aber nur sehr kleine Sterne, und ist daher nicht mit bloßen Augen zu finden. Es ist erst in der Mitte des 18ten Jahrhunderts, zum Andenken der Erfindung der Kupferstecherkunst, von de la Caille, zur Zeit seiner astronomischen Beobachtungen am Vorgebirge der guten Hoffnung (§. 103), eingeführt.

72. Der chemische Apparat.

§. 111.

Dieses Sternbild, welches mit dem vorigen zugleich und von demselben Astronomen, um auf die Wichtigkeit mancher chemischen Entdeckung aufmerk-

sam

sam zu machen, eingeführt ist, steht südlich vom Kopf des Wallfisches (§. 76), unter der nach Westen gehenden Biegung des Eridanflußes (§. 96). Auch dieses Bild, welches nicht ganz über unsern Horizont kommt, hat nur kleine unkenntliche Sterne.

73. Die Electrisir-Maschine.

§. 112.

Ostwärts vom chemischen Apparat (§. 111), unter den Vorderfüßen des Wallfisches (§. 76), ist die Electrisirmaschine. Dieses aus unkenntlichen Sternen geformte Sternbild, ist erst vom Astronomen Bode eingeführt.

74. Die Bildhauer-Werkstatt.

§. 113.

Südlich vom Schwanze des Wallfisches (§. 76), und östlich vom chemischen Apparat (§. 111), steht dieses Sternbild mit wenigen und kleinen Sternen. Zu diesem Sternbilde rechnete de la Caille, welcher dasselbe eingeführt hat, auch die kleinen Sterne, woraus Bode die Electrisirmaschine formirte. Beyde Bilder gehen uns größtentheils auf.

75. Der südliche Fisch.

§. 114.

Dieses alte Sternbild steht östlich von der Bildhauer-Werkstatt (§. 113), und südlich vom Wassermann (§. 99). Dieser Fisch fängt den Wasserstrom auf, den der Wassermann ausgießt. Daher rechnen ei-

einige den oben genannten hellen Stern erster Größe, Fomahand (§. 99), zu diesem Fische. Außer diesem sind im Kopf noch einige kleine Sterne sichtbar. Der übrige Theil des Fisches geht uns nicht auf.

76. Der Luftballon.

§. 115.

Südlich vom Steinbock (§. 101), unter den Bauch desselben, ist der Luftballon gesetzt. Er geht uns ganz auf, hat aber nur kleine Sterne. De la Lande hat, um das Andenken dieser kühnen Erfindung am Himmel zu erhalten, dieses Sternbild eingeführt.

77. Das Mikroskop.

§. 116.

Unter dem Luftballon (§. 115), ein wenig westlich, also unter den Vorderfüßen des Steinbocks §. 101), hat de la Caille das Mikroskrop gebildet. Nur ein Theil desselben kommt über unsern Horizont und hat unkenntliche Sterne.

78. Die südliche Krone.

§. 117.

Die südliche Krone ist ein Sternbild der Alten. Sie steht unter den Vorderbeinen des Schützen (§. 102), und hat ihren Namen von der cirkelförmigen Figur ihrer nur kleinen Sterne. Nur der nördlichste Rand der Krone kommt über unserm Horizont.

Die Sternbilder, welche unserer Gegend nie aufgehen.

§. 118.

Die Sternbilder am Südpol, die unserer Gegend nie aufgehen können und die ich daher blos nenne, sind folgende: Der Altar (noch ein Sternbild der Alten), der südliche Triangel, der Paradiesvogel, die Biene, das Chamäleon, der fliegende Fisch, der Schwerdtfisch, die kleine Wasserschlange, der Kranich, der Phönix, die Amerikanische Gans, der Indianer, und der Pfau. (Diese 12 Sternbilder sind, vor mehr als drittehalb hundert Jahren, von den in dem südlichen Weltmeere gewesenen Seefahrern gefunden und den Sternbildern der Alten beygefügt worden.) Die Eiche Karls des 2ten (1677 vom englischen Astronomen Halley eingeführt). Das Kreutz und die große und kleine Wolke (von den Spaniern eingeführt); die Pendel-Uhr, das Rhomboidische Netz, die Mahler-Staffeley, der Tafelberg (stellt den Berg gleichen Namens auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung vor, wo de la Caille beobachtete), und der See-Octant (sämmtlich von de la Caille eingeführt).

II. Die Sonne, mit ihren Planeten und Nebenplaneten.

Aeltere und neuere Vorstellungen von unserm Sonnensystem.

§. 119.

Schon frühe fingen die Menschen an, auf die Bewegungen der Sterne aufmerksam zu werden. Dieses lehrt uns die Geschichte der Astronomie. Es ist zwar von der alten Astronomie nur ein einziges vollständiges Werk, unter dem Namen Almagest, bis auf uns gekommen; allein der Verfasser desselben, Ptolomäus, ein egyptischer Astronom, welcher ungefähr 130 Jahr nach Christo lebte, berichtet nicht blos, daß Hipparch, ein griechischer Astronom, 150 J. vor Christi Geb., die Himmelskunde sehr verbessert habe, sondern sagt auch, daß diejenigen, welche man schon zu Hipparchus Zeiten die alten Sternkundigen genannt habe, es in der Astronomie weit gebracht gehabt hatten.

§. 120.

Bey dem allen blieben die alten Weltweisen doch nur bey der scheinbaren Bewegung der Fixsterne und der Planeten stehen, daher sie manche Erscheinungen, besonders den unregelmäßigen Gang der Planeten, sich nicht erklären konnten. Sie dachten sich nemlich die Erde im Mittelpunct der Schöpfung und glaubten, daß der Mond, die Sonne, alle Planeten und alle

Fixsterne jede 24 Stunden sich, von Osten nach Westen, Einmal um die Erde bewegten.

§. 121.

Einige egyptische Weltweisen erklärten sich den Umstand, daß sie Merkur und Venus nie der Sonne gerade gegenüber, sondern erstern nur in der Morgen- oder Abenddämmerung, und leztern auch nur kurz vor Sonnenaufgang oder kurz nach Sonnenuntergang (also beyde nur in der Nähe der Sonne) sahen, dadurch, daß sie Merkur und Venus um die Sonne laufen ließen, also diese beyden Planeten als Begleiter (Monde) der Sonne ansahen. So allgemein indeß dieses System auch war und lange blieb, so soll doch schon Pythagoras, ein Zögling egyptischer Priester, der in Unteritalien eine Schule errichtete und viele Schüler hatte, das Stillstehen der Sonne als ein Geheimniß gelehrt haben. Wahrscheinlich gieng es ihm, wie es manchem gegangen ist, er wagte es nicht die erkannte Wahrheit laut zu sagen.

§. 122.

Etwa 800 Jahr nach Christi Geburt ließ ein Arabischer Kalife (Fürst) Almaimon, (ein Prinz des Harum Al Räschid, dessen in Tausend und Einer Nacht erwähnt wird) das in griechischer Sprache geschriebene astronomische Werk des Ptolomäus, Almagest (§. 119), ins Arabische übersetzen, und darauf sehr viele astronomische Beobachtungen auf einer bey Damaskus errichteten Sternwarte anstellen. Es wur-

wurde nemlich unter andern beobachtet, daß die damalige größte Declination der Sonne (der Winkel, den die Ebene der Sonnenbahn mit der Ebene des Aequators macht, §. 146) nicht, wie Ptolomäus angiebt, 24 Grad, sondern nur 23 Grad 33 Minuten sey. Uebrigens blieb man dem alten System der Umwälzung des ganzen Himmels um die kleine Erde getreu.

Das Exempel des Kalifen munterte auch mehrere Regenten Europas auf, zur Verbesserung der Himmelskunde wirken zu lassen. So ließ im 13ten Jahrhundert der deutsche Kaiser, **Friederich der 2te**, das astronomische Werk des **Ptolomäus** aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzen, wodurch das Studium der Astronomie den Gelehrten in Europa sehr erleichtert wurde. So ließ auch **Alphonsus X**, König in Spanien, viel für diese Wissenschaft thun.

Anmerk. Kaiser Friederich der 2te war ein großer Beschützer der Wissenschaften, besonders der Astronomie. Er ward geb. 1211 und starb 1250.

Alphonsus X wurde 1203 geb. und starb 1284. Er berief die berühmtesten Astronomen nach Toledo. Durch seine Mitwirkung und unter seiner Aufsicht wurden astronomische Tafeln verfertigt, welche die Alphonsischen genannt werden.

§. 123.

Im Anfang des 16ten Jahrhunderts gieng vorzüglich ein neues Licht in der Astronomie auf.

Nicolaus Copernicus, im J. 1472 zu Thorn geboren und nachher Dohmherr zu Frauenburg in Preussen, fing an, die allgemeine Vorstellung von der

24:

24stündigen Umwälzung des ganzen Himmels um die Erde zu widerlegen. Er behauptete, daß nicht die Erde, sondern die Sonne den Mittelpunct des Sonnensystems einnehme, und daß alle Planeten sich in bestimmten Zeiten, von Westen nach Osten, um die Sonne bewegen. Zu dieser Behauptung soll er, durch das Studiren der Schriften einiger Philosophen aus der Pythagoräischen Schule, veranlaßt worden seyn. Obgleich er schon, vom Jahr 1507 an, über sein System vieles gedacht und geschrieben hatte, so machte er solches, aus Furcht sich gegen die allgemeine Meinung zu erklären, doch erst im Jahr 1543, wenige Tage vor seinem Tode, in einem zu Nürnberg gedruckten Werke öffentlich bekannt.

§. 124.

Etwa 30 Jahre nach Copernicus machte Tycho de Brahe (§. 68. 69) ein neues System bekannt, in welchem er den Widerspruch des Copernicanischen Systems mit der Stelle im Josua, Cap. 10, V. 12, zu heben suchte.

Nach seinem System steht, der Meinung der Alten gemäß, die Erde unbeweglich im Mittelpunct der Schöpfung, und um dieselbe bewegt sich die Sonne mit den übrigen Fixsternen alle 24 Stunden. Die damals, außer der Erde, nur bekannten 5 Planeten: Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, läßt er mit ihren Monden um die Sonne sich bewegen.

§. 125.

§. 125.

Zu unsrer Zeit sind die Astronomen völlig überzeugt, daß das Copernicanische System das richtige ist, weil nach diesem alle Erscheinungen, welche die Bewegungen der Weltkörper verursachen, nicht blos vollständig, sondern auch so leicht und so natürlich sich erklären lassen.

Das Copernicanische System.

Die Sonne.

Stand der Sonne.

§. 126.

Die Bahnen (§. 123), in welchen die, §. 2, genannten 11 Hauptplaneten um die Sonne laufen, sind nicht völlig cirkelförmig, sondern, wie Kepler zuerst entdeckte, etwas länglicht. Die Flächen dieser Bahnen haben daher 2 Puncte, die man als ihre Mittelpuncte (Brennpuncte) ansehen kann. In dem einen dieser Mittelpuncte steht die Sonne; folglich sind die Planeten, in einem Theil ihrer Bahn, der Sonne näher, als in einem andern Theil derselben. Der Punct in einer Planetenbahn, in welchem der Planet der Sonne am nächsten ist, heißt Sonnennähe (Perihelium), und der Punct, in dem der Planet die größte Entfernung von der Sonne hat, Sonnenferne

(Aphelium). Die Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe eines Planeten in seiner Bahn bleiben nicht dieselben, sondern rücken jährlich mehrere Secunden von Westen nach Osten. Diese Bewegung der Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe ist eine Wirkung von der Anziehungskraft, welche die Planeten wechselseitig auf einander äußern. Ein Planet strebt nemlich den andern aus dessen Bahn zu bringen und in die seinige zu ziehen. Die Entfernung der Sonne von dem Punct in der Ebene einer Planetenbahn, in welchem der längste und kürzte Durchmesser derselben sich schneiden, heißt die Ausweichung der Sonne vom Mittelpunct der Ebene der Planetenbahn (Excentricität).

Anmerk. Johann Kepler wurde 1571 zu Weil im Würtembergischen geboren und starb 1630 in Regensburg. Er entdeckte nicht allein zuerst die elliptische Gestalt der Planetenbahnen, sondern fand auch die Hauptgesetze der Bewegungen der Planeten. Durch ihn ist also der Grund der neuern Astronomie gelegt.

Bewegung der Sonne und Lage ihrer Axe.

§. 127.

Die Sonne hat eine wirkliche und eine scheinbare Bewegung, außer der scheinbaren Bewegung, jede 24 Stunden mit dem ganzen gestirnten Himmel um die Erde zu laufen (§. 120).

Die

Die wirkliche Bewegung der Sonne ist, daß sie sich, von Westen gegen Osten, in 25 Tagen 14 Stunden und 8 Minuten um ihre Axe bewegt. Weil indeß, während dieser Umwälzung der Sonne, unsre Erde in ihrer Bahn von Westen nach Osten fortrückt, so ist die Umwälzungszeit der Sonne, von der Erde aus gesehen, 27 Tage 12 Stunden und 20 Minuten.

Die Flecke, welche man mit mittelmäßigen Fernröhren auf der Sonnenscheibe wahrnimmt, machen die Beobachtung der Umwälzung des Sonnenkörpers möglich.

Die scheinbare Bewegung der Sonne ist, daß sie sich jedes Jahr Einmal, von Westen gegen Osten, um unsre Erde bewegt. Bey dieser scheinbaren Bewegung geht die Sonne durch die 12 Sternbilder des Thierkreises (§. 8): Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische. Der Cirkel, den sie durch diese Sternbilder beschreibt, heißt die Sonnenbahn oder Ekliptik. Die Ursache dieser jährlichen scheinbaren Bewegung der Sonne liegt in der Bewegung unserer Erde (§. 139).

Wenn die Sonnenaxe senkrecht auf der Ebene der Ekliptik stünde, wenn nemlich die Ebene des Sonnenäquators mit der Ebene der Ekliptik, also auch mit der Ebene der Erdbahn in Eine Ebene zusammenfiele, so würden die Flecke, die sich auf der Sonnenscheibe zeigen, beständig in gerader Linie, von Osten nach Westen, über die Sonnenscheibe gehen. Dieses thun sie aber nur 2 Mal im Jahr, nemlich am Ende des

No-

Novembers und am Ende des May. In den übrigen Zeiten des Jahrs rücken die Sonnenflecke in mehr oder minder schmalen Ellipsen um die Sonne. Vom December bis Ausgang May rücken sie in gebogner Linie nordwärts, und vom Juny bis Ausgang December in gebogner Linie südwärts dem Mittelpunct der Sonnenscheibe vorbey. Ende Februar biegen, von der Erde aus gesehen, diese halben Ellipsen sich am weitesten nach Norden, und Anfang September am weitesten nach Süden. Aus dieser Erscheinung folgt nun, daß die Sonnenaxe eine Neigung gegen die Ebene der Ekliptik oder der Erdbahn haben müsse, und diesen Winkel, welchen die Sonnenaxe mit der Ebene der Ekliptik macht, hat man $82\frac{1}{2}$ Grad — oder den Winkel, welchen die Ebene des Sonnenäquators mit der Ebene der Ekliptik macht, $7\frac{1}{2}$ Grad — gefunden. Die Ebenen des Sonnenäquators und der Ekliptik schneiden sich im 8ten Grad der Zwillinge (§. 43) und 8ten Grad des Schützen (§. 102), also in den Gegenden der Ekliptik, in welchen, von der Sonne aus gesehen, die Erde Ausgang November und Ausgang May steht. Der Nordpol der Sonne ist gegen den 8ten Grad der Fische (§. 77), und der Südpol der Sonne gegen den 8ten Grad der Jungfrau (§. 66) gerichtet, und zwar jener unter $82\frac{1}{2}$ Grad nördlicher, und dieser unter $82\frac{1}{2}$ Grad südlicher Breite.

Grade deswegen, weil die Sonne sich von Westen nach Osten um ihre Axe dreht, müssen die Flecke auf der uns zugekehrten Hälfte der Sonnenkugel von Osten nach Westen gehen, wovon jeder sich leicht überzeugen

wird,

wird, wenn er eine Kugel nach Süden so vor sich hält, daß deren Axe mit der senkrechten Linie einen Winkel von ungefähr 7 Grad macht, und dann die Kugel von Westen nach Osten umdreht.

Anmerk. Auch die Ekliptik wird, wie jeder Cirkel, in 360 Grade getheilt, nur zählt man dieselben nicht von 0 Grad bis 360 Grad, sondern, in jedem der 12 Sternbilder (Zeichen) derselben, von 0 Grad bis 30 Grad. Die Breite des Thierkreises ist auf jeder Seite der Sonnenbahn 10 Grad, also im Ganzen 20 Grad. Innerhalb dieses Streifens oder dieses Gürtels (Zone) des Himmels liegen die Bahnen aller Planeten, bis auf die der Juno, Pallas und Ceres.

Natur und Beschaffenheit der Sonne.

§. 128.

Die Alten hielten die Sonne für ein wirkliches Feuer, freylich ohne genügend sich erklären zu können, wodurch dieses große Feuer in gleicher Größe und gleicher Gluth erhalten werde. Durch die Beobachtungen der neueren Astronomen aber kennen wir die Sonne als eine an sich dunkle (planetenartige) Kugel, die in Lichtmaterie eingehüllt ist. Die Sonnenflecke (§. 127) hält man für Flächen in der Lichthülle der Sonne, die von Lichtmaterie entblößt sind. Durch diese Oeffnungen in der Lichthülle der Sonne sieht man nemlich hindurch, bis zur Atmosphäre der Sonne.

§. 129.

Den Grund der großen Lichtmasse, welche die Sonne umgiebt, sucht man nicht in der natürlichen

Beschaffenheit, sondern in der ungeheuren Größe der Sonne. Die Erfahrung lehrt nemlich, daß die Anziehungskraft der Körper mit ihrer Größe, eigentlich mit ihrer Masse, in Verhältniß stehe. Da nun der Sonnenkörper größer ist und mehr Masse hat, als alle Planeten und Nebenplaneten zusammen, so ist die Anziehungskraft der Sonne auch größer, als die Anziehungskraft sämmtlicher Planeten und Nebenplaneten. Daher vermag die Sonne, den größten Theil der, in unserm Sonnengebiete, vom Schöpfer erschaffenen Lichtmaterie, an sich zu ziehen, und sich in dieselbe einzuhüllen.

Die Körper haben nicht blos eine Anziehungs-, sondern auch eine Abstoßungskraft. Durch die Abstoßungskraft der Sonne strömen nun Lichtstrahlen nach allen, die Sonne umgebenden, Planeten, wo sie nicht allein Licht verbreiten, sondern auch Wärmestoff entwickeln, oder wärmen.

Anmerk. Auch jeder Planet wird, nach Verhältniß seiner Masse, Licht aus dem Sonnengebiete an sich ziehen und von sich stoßen; es kann aber, der großen Anziehungskraft der Sonne wegen, nie so viel seyn, daß er ein, durch eigenes Licht, leuchtender Körper werde.

§. 130.

Die Masse des Lichts, welche durch die Abstoßnugskraft der Sonne nach unsrer Erde strömt, ist sehr groß. Man hat nemlich berechnet, daß 764 Millionen Fixsterne, die alle den Glanz des Sirius (§. 93) hätten, erfordert würden, um uns ein eben

so

so helles Licht zu geben, als wir von der Sonne erhalten. Auch hat man das Verhältniß der Stärke des Sonnen- und Mondlichts gegen einander ausgemittelt und gefunden, daß 90,000 Vollmonde mit ihrem vereinigten Lichte uns kein helleres Tageslicht geben würden, als die Sonne uns giebt.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Sonne.

§. 131.

Den Durchmesser der Sonnenkugel finden die Astronomen reichlich 194,000 geographische Meilen. Der Umfang der Sonne muß also ungefähr 600,000 Meilen, die Oberfläche reichlich 118,000 Mill. Quadratmeilen, und der Körperinhalt über 3800 Billionen Cubikmeilen seyn; folglich übertrifft die Sonne die Erde an Flächeninhalt gegen 13000 Mal, und an Körperinhalt gegen $1\frac{1}{2}$ Mill. Mal (§. 138). Wenn man also die Erdkugel bis an den Mond, welcher über 50,000 Meilen von uns entfernt ist, ausgedehnt (oder über 200,000 Mal vergrößert) sich denkt, so würde diese Kugel doch noch ungefähr 7 Mal kleiner seyn, als die Sonne.

Anmerk. Nach geometrischen Gründen findet man die Oberfläche einer Kugel, wenn man deren Durchmesser mit deren Umfang multiplicirt. Und der Körperinhalt einer Kugel ist gleich dem Product, aus dem Flächeninhalt der Kugel, mit dem 6ten Theil des Durchmessers derselben. Um den wahren Durchmesser der Sonne finden zu können, braucht man nur

die Entfernung der Sonne von der Erde und den Winkel zu kennen, unter welchem der Halbmesser der Sonne uns erscheint. Erstere ist 21 Mill. Meilen (§. 133), und letzterer wird, in der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne, 15 Min. $58\frac{1}{2}$ Sec. gefunden. Kennt man nemlich diese beyden Stücke, so kann man ein Dreyeck zeichnen, in welchem 2 Winkel (der, unter welchem man den Halbmesser der Sonne sieht, und ein rechter Winkel am Centrum der Sonnenscheibe) und Eine Seite (die Entfernung der Sonne von der Erde) bekannt sind, und also auch trigonometrisch den wahren Halbmesser der Sonne berechnen.

§. 132.

Die Masse eines Körpers hängt nicht blos von dessen Größe, nemlich nicht blos von der Größe des Raums, den er einnimmt, sondern auch von der Dichtigkeit der Materie, woraus er geformt ist, ab. Je mehr Masse oder Materie ein Körper hat, desto schwerer ist er. Das Verhältniß, in welchem zwey Körper, in Ansehung ihrer Masse oder ihrer Schwere, zu einander stehen, bestimmt die Kraft, mit welcher sie einander anziehen und dadurch in Bewegung setzen und halten. Also auch umgekehrt, diese Kraft bestimmt das Verhältniß ihrer Masse gegen einander.

Diese Erfahrung hat die Astronomen veranlaßt, von der Anziehungskraft der Weltkörper unsers Sonnensystems, oder, da diese Kraft sich durch die Entfernungen, in welchen die Weltkörper von einander bleiben, und durch die größere oder geringere Schnelligkeit der Bewegung, in welche sie sich setzen, äußert,

von

von den Entfernungen der Weltkörper von einander, und von ihren Umlaufszeiten — auf ihre Massen zu schließen.

Die Masse der Erde hat man zu Ein angenommen und, nach diesem Maaßstabe, die Masse der Sonne 329,630 gefunden; folglich hat die Sonne so viel Mal mehr Masse, und muß, die Dichtigkeit der Erde auch zu Ein angenommen, ungefähr 4 Mal weniger dicht seyn, als die Erde.

Anmerk. Sind die Größen und auch die Massen zweyer Körper bekannt, so darf man nur die Masse eines jeden Körpers durch die Größe desselben dividiren: dann erhält man das Verhältniß der Dichtigkeit dieser beyden Körper gegen einander.

Die Planeten.

Die Erde.

Obgleich unsre Erde der 3te Planet in derjenigen Ordnung ist, in welcher die Planeten, von der Sonne an gerechnet, auf einander folgen: so wollen wir doch zuerst unsre Erde in astronomischer Rücksicht kennen lernen, um die übrigen Planeten damit vergleichen zu können.

Entfernung der Erde von der Sonne.

§. 133.

Die Ausweichung oder Excentricität der Sonne (§. 126), aus der Mitte der Ebene der Erdbahn, ist bey=

beynahe $\frac{1}{3}$ Mill. Meilen. Die kleinste Entfernung der Erde von der Sonne ist ungefähr $20\frac{2}{3}$ und die größte Entfernung $21\frac{1}{3}$ Mill. Meilen, folglich ist die mittlere Entfernung unsrer Erde von der Sonne 21 Mill. Meilen. Nimmt man an, daß eine Kanonenkugel in einer Secunde 600 Fuß fliegt, so würde sie, wenn sie in ihrem Flug nicht ermüdete, auf einer Reise von der Erde bis zur Sonne, doch ungefähr 26 Jahre zubringen müssen. Man nimmt auch die Fortpflanzung des Lichts, die größte Geschwindigkeit die wir in der Natur kennen, als Maaßstab an, die Entfernungen der Weltkörper von einander zu bestimmen. Aus den Beobachtungen der Verfinsterungen der Monde des Jupiters (§. 250) hat man nemlich gefunden, daß das Licht in einer Secunde sich 41,000 Meilen fortbewege. Den Weg von der Sonne bis zur Erde, auch nur zu 20 Mill. Meilen angenommen, wird es also doch erst nach 8 Minuten $7\frac{1}{2}$ Secunden durchgeeilt haben.

Anmerk. Die Entfernung der Erde von der Sonne wird durch Hülfe der gefundenen horizontalen Sonnen-Parallaxe (§. 161, Anmerk.) berechnet. Wenn man die Entfernung der Erde von der Sonne und die Umlaufszeit der Erde kennt, so kann man die Entfernungen der übrigen Planeten von der Sonne aus ihren Umlaufszeiten berechnen. Der große Mathematiker Kepler hat nemlich (im Jahr 1618) gefunden, daß die Quadratzahlen der syderischen Umlaufszeiten (§. 141) zweyer Planeten sich gegen einander, wie die Cubikzahlen ihrer mittleren Entfernungen von der Sonne, verhalten.

§. 134.

§. 134.

Der Punct der Sonnenferne (§. 126) der Erde war, von der Sonne aus gesehen, zu Anfang dieses Jahrhunderts, oder 1801 den 1sten Januar, im 9ten Zeichen des Thierkreises (§. 8) oder im Steinbock, 9 Grad 29 Minuten 22 Secunden, und der Punct der Sonnennähe (§. 126) der Erde jenem gerade gegenüber, oder 6 Zeichen des Thierkreises von der Sonnenferne, nemlich im 3ten Zeichen des Thierkreises, oder im Krebs, 9 Gr. 29 Min. 22 Sec. Die jährliche Bewegung der Puncte der Sonnenferne und der Sonnennähe (§. 126), von Westen nach Osten, ist für die Erde $62\frac{1}{10}$ Secunden, welche vorzüglich durch den Einfluß des Jupiters auf die Erde bewirkt wird.

Anmerk. Widder heißt hier nicht das erste, sondern 0 Zeichen; Stier das erste, Zwillinge das zweyte ... und Fische das 11te Zeichen.

Figur der Erde.

§. 135.

Unsre Erde ist, so wie alle Weltkörper es sind, kugelförmig. Daß die Erde diese Gestalt haben müsse, folgt aus dem Begriff der Schwere. Ueberall auf unsrer Erde finden wir, daß alle feste und flüßige Theile senkrecht nach dem Mittelpunct der Erde drängen. Dieses würde nicht der Fall seyn, wenn sie nicht (im Ganzen genommen) allenthalben vom Mittelpunct der Erde gleich weit entfernt wären. Das, was die Berge über die Ebenen der Erdoberfläche, oder über die Mees-

res-

resfläche hervorragen, kommt hier nicht in Betracht. Die höchsten Berge sind auf der großen Erdkugel, nach Verhältniß, noch kleiner als ein Sandkorn auf einer Kegelkugel. Daß die Erde wirklich eine Kugelgestalt habe, lehren am überzeugendsten die Mondfinsternisse. Der Erdschatten, der bey dieser Begebenheit sich auf der Mondscheibe zeigt, ist, bey jedem Stand der Erde gegen den Mond, rund, und nur eine Kugel kann, in allen möglichen Stellungen, einen runden Schatten geben.

§. 136.

Durch wiederholte Versuche weiß man, daß ein Körper an Schwere verliert, je weiter man ihn von den Polen nach dem Aequator bringt. Das Mittel zu diesen Versuchen ist eine Pendeluhr gewesen. Je näher man nemlich diese dem Aequator brachte, desto langsamer gieng sie, weil die Schwingungen des Penduls immer größer wurden. Letzteres konnte nur daher kommen, weil der am Pendul befestigte Körper um so weniger von der Erde angezogen wurde, je näher er dem Aequator kam. Diese Erfahrungen bestätigten nun, was der große Physiker Newton *) schon früher behauptet hatte, nemlich, daß wegen des täglichen Umschwungs der Erde um ihre Axe (s. unten) die festen und flüßigen Theile der Erde, in der Nähe des Aequators, sich nicht so stark nach dem Mittelpunct der Erde drängen könnten, als bey den Polen, und

*) Newton wurde 1642 zu Woolstrup in England geboren, und starb 1727 zu London.

und also die Gegenden in der Nähe des Aequators erhabener seyn müßten, als die in der Nähe der Pole.

Sollen die Pendul zweyer Penduluhren, eine beym Aequator und die andere in der Nähe eines Pols, beyde in einer Stunde 3600 Schwingungen machen, so muß, wenn die Uhr am Aequator ein 439 Linien langes Pendul hat, die am Pole ein 442 Linien langes Pendul haben. Ein Körper also, der am Aequator 439 Pfund wiegt, wiegt am Pol 442 Pfund. In demselben Verhältniß nun steht der Durchmesser des Aequators, zum Durchmesser der Erde durch die Pole, so daß, wenn jener 442, dieser nur 439 Theile hat, welches eine Abplattung der Erdkugel an den Polen von ungefähr den 192sten Theil des Erddurchmessers ausmacht. Wirkliche Ausmessungen, in der Nähe des Aequators (in Peru) und in der Nähe des Nordpols (in Lappland), haben dasselbe Resultat gegeben.

Größe der Erde.

§. 137.

Durch wirkliche geometrische Ausmessungen eines Bogenstücks eines Meridians (eines Cirkels, welcher die beyden Pole durchschneidet und also senkrecht auf dem Aequator steht), an verschiedenen Orten der Erdoberfläche, hat man den mittlern Umfang der Erde 5400 geographische Meilen gefunden. Außer astronomischen Beobachtungen ist diese Ausmessung auf folgende Weise bewerkstelligt worden. Man wählte einen Standpunct, wo man die Höhe des Polarsterns

(so

(so wie die Schiffer mit ihrem Octanten es machen) genau messen konnte. Von diesem ersten Standpunct reiste nun der Beobachter so weit nördlich oder südlich, daß ihm der Polarstern um 1 Grad höher (wenn er nördlich reiste), oder 1 Grad niedriger (wenn er nach Süden gereist war) stand. Die Entfernung der beyden Standpuncte, die ja auch gleich 1 Grad eines Meridians auf der Erdkugel war, wurde nun gemessen und 15 Meilen gefunden. Also muß der Umkreis der Erde 15 mal 360 oder 5400 Meilen seyn. In der Mitte des 16ten Jahrhunderts geschahe diese Messung in Frankreich vermittelst der Umläufe der Räder eines Wagens, auf dem man, so gerade als möglich, von einem Standpunct zum andern fuhr.

Die sicherste Art, die Entfernung der Standpuncte zu messen, ist die trigonometrische Ausmessung, wo man nur eine kleine Strecke wirklich messen darf, und dann durch Verbindung von Dreyecken die Länge der Linie, von einem Standpunct zum andern, finden kann.

§. 138.

Nimmt man nun das Verhältniß der Peripherie eines Cirkels zu seinem Durchmesser wie 355 zu 113 an, so ist der Durchmesser der Erde 1719 geogr. Meilen. Setzt man hingegen das Verhältniß des Umfangs eines Cirkels zu seinem Durchmesser wie 314 zu 100 fest, so wird der Durchmesser der Erde gegen 1720 Meilen seyn. Diesem letzten Durchmesser zufolge, hält (den Umfang zu 5400 Meilen gerechnet) die ganze Oberfläche der Erde 9 Millionen 288,000 Quadrat-

dratmeilen, und der Körperinhalt derselben, 2662 Millionen 560,000 Cubikmeilen (§. 131, Anmerk.).

Bewegung der Erde.

§. 139.

Unsre Erde hat eine doppelte Bewegung. Einmal wälzt sie sich alle 24 Stunden von Westen nach Osten um ihre Axe, wodurch die 24stündige scheinbare Bewegung der Sonne und des ganzen gestirnten Himmels, von Osten nach Westen, sich erklärt. Ferner wird die Erde, so wie alle Planeten mit ihren Nebenplaneten es werden, durch die anziehende Kraft der Sonne von Westen nach Osten, um die Sonne geführt, wodurch die scheinbare Bewegung der Sonne, durch die 12 Zeichen der Ekliptik, entsteht. Die Bahn der Erde um die Sonne ist ungefähr 131 Millionen Meilen. Daß die Sonne die Planeten, welche sie, gleich einer fortrollenden Kegelkugel, um sich herum schleudert, nicht ganz an sich zieht, davon liegt der Grund in der Schwerkraft der Planeten, durch welche sie fortwährend streben sich von der Sonne zu entfernen, und in gerader Richtung sich fortzubewegen. So macht auch die Schwerkraft der Hauptplaneten, oder die Anziehungskraft derselben, daß die Nebenplaneten nicht unmittelbar von der Sonne rund geführt werden, sondern, bey der Bewegung um die Sonne, um ihre Hauptplaneten sich bewegen müssen.

§. 140.

Nimmt man irgend einen Punct in der Ekliptik, etwa einen der Puncte, wo die Ekliptik den Aequator durch-

durchschneidet (Aequinoctialpuncte), an, aus welchem die Erde von Westen nach Osten um die Sonne läuft: so ist, von der Sonne aus gesehen, die Zeit der Wiederkehr der Erde zu diesem Puncte 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten 48 Secunden, welches man die Zeit des tropischen Umlaufs der Erde nennt.

Anmerk. Wir rechnen bekanntlich unser gewöhnliches Jahr nur zu 365 Tagen, und machen aus dem Ueberschuß von 5 Stunden 48 Minuten und 48 Secunden jedes vierte Jahr ein Schaltjahr, oder ein Jahr von 366 Tagen. Da aber ein viermaliger tropischer Umlauf der Erde um die Sonne, für das 4te Jahr, noch nicht einen vollen Tag giebt, so ist bey der Gregorianischen Kalender-Verbesserung festgesetzt worden: daß die alle 4 Jahre einfallenden Schaltjahre, bey 3 nach einander folgenden Secularjahren (Schlußjahren der Jahrhunderte) wegfallen sollten, und nur jedes 4te Jahrhundert mit einem Schaltjahr schließen sollte. Das Jahr 1600 wurde als ein Schaltjahr gerechnet, folglich waren 1700 und 1800 keine Schaltjahre und auch 1900 wird kein, sondern erst 2000 ein Schaltjahr seyn. Durch diesen Beschluß ist nun die Jahrsrechnung so genau geworden, daß sie erst nach reichlich 3000 Jahren nur um Einen Tag unrichtig seyn wird.

Wir theilen unser Jahr in Monate und auch in Wochen ein. Die 12 Monate, worin wir unser Jahr theilen, machen gerade 365 oder 366 Tage aus. Bey der Eintheilung unsers Jahrs in 52 Wochen, jede zu 7 Tagen, haben wir aber, bey einem gewöhnlichen Jahr, 1 Tag, und bey einem Schaltjahr, 2 Tage Ueberschuß. Daher kommt es, daß erst nach Verlauf von 28 Jahren die Sonntage, und überhaupt die Wochentage, wieder an gleichen Monatsta-

tagen einfallen. Eine solche Reihe von 28 Jahren wird nun Sonnen-Cirkel genannt. Nach unserer Zeitrechnung ist 9 Jahr vor Christi Geb. der Anfang eines Sonnen-Cirkels gewesen; daher darf man nur, wenn man für ein gewisses Jahr wissen will, welches es im Sonnen-Cirkel ist, zur Jahrszahl (von Chr. Geb. an gerechnet) 9 addiren und die Summe durch 28 dividiren, dann zeigt es sich, wie oft der Cirkel, vom 9ten Jahr vor Chr. Geb. an, rund gekommen ist, und der Rest wird das Verlangte geben.

Die 7 Wochentage bezeichnet man bey der Zeitrechnung durch die 7 ersten Buchstaben des Alphabets, nemlich durch die Buchstaben A bis G. Derjenige dieser Buchstaben, welcher im Laufe des Jahrs den Sonntag bezeichnet, heißt der Sonntagsbuchstabe. Der erste Tag im Jahr oder der Neujahrstag bekommt immer A. Ist nun der Neujahrstag zugleich Sonntag, so wird das ganze Jahr hindurch, wenn es nemlich kein Schaltjahr ist, der Sonntagsbuchstabe A seyn, und, da wir 52 Wochen und 1 Tag auf ein gewöhnliches Jahr rechnen, so wird der letzte Tag dieses Jahrs ein Sonntag seyn und, so wie alle frühern Sonntage, A zum Buchstaben haben. Mit dem Montage fängt nun ein neues Jahr an, und dieser erste Jahrestag muß, wie oben gesagt, wieder A zum Buchstaben haben, also wird der nächste Sonntag nach dem Neujahrstage dieses 2ten Jahres G zum Buchstaben bekommen, und dieser Buchstabe G wird, wenn auch dieses Jahr kein Schaltjahr ist, das ganze Jahr hindurch Sonntagsbuchstabe bleiben. Diesem zufolge muß im 3ten Jahr, wenn solches endlich ebenfalls kein Schaltjahr ist, F Sonntagsbuchstabe werden. Für jedes folgende Jahr weichen also die Sonntagsbuchstaben, wenn das vorhergehende Jahr kein Schaltjahr war, um

Ei-

Einen Buchstaben zurück. In einem Schaltjahr giebt man dem eingeschalteten 366sten Tag, welcher nach dem 23sten Februar eingeschaltet wird, denselben Buchstaben, den der 23ste Februar hat. Der nächste Sonntag nach dem eingeschalteten Tage wird also einen Buchstaben erhalten, welcher, vom bisherigen Sonntagsbuchstaben dieses Jahrs, um Einen Buchstaben zurück steht. Und diesen neuen Sonntagsbuchstaben behält man nun für den ganzen übrigen Theil des Jahrs. Ein Schaltjahr hat daher 2 Sonntagsbuchstaben. Durch ein Schaltjahr rückt also der Sonntagsbuchstabe fürs folgende Jahr um 2 Buchstaben zurück.

Ordnet man sich nun, wie die Chronologie lehrt, eine Tafel für 28 Jahre, oder für die Zeit, in welcher der Sonnen-Cirkel rund kömmt, und giebt in derselben jedem gewöhnlichen Jahr Einen und jedem Schaltjahr 2 Sonntagsbuchstaben: so wird dieser dazu dienen, bequem finden zu können, am welchem Wochentage der Neujahrstag, oder überhaupt ein gegebener Monatstag, eines bestimmten Jahres fällt.

Die Römerzinszahl hat keine Beziehung auf unsere Zeitrechnung, könnte also füglich aus unsern Kalendern wegbleiben. Die Zeitrechnung nach der Römerzinszahl, welcher ein Cirkel (eine Reihe) von 15 Jahren ausmacht, wurde bey den Römern durch periodische gerichtliche Vorladungen, zur Abtragung gewisser Steuern, veranlaßt.

§. 141.

Wenn man den jetzigen Stand der Fixsterne (also auch den der Sternbilder des Thierkreises) mit den Nachrichten der ältesten Astronomen vergleicht, so findet man, daß die Fixsterne jährlich 50¼ Secunden

von

von Westen nach Osten fortrücken (§. 48), oder, welches scheinbar dieselbe Bewegung der Fixsterne verursachen muß, daß jeder in der Ekliptik (§. 127) anzunehmende Punct, jährlich 50¼ Sec. nach Westen zurückweicht. (letztere Bewegung hält man für die richtige). Nimmt man nun die Aequinoctialpuncte, oder die beyden Puncte, in welchen, von der Sonne aus gesehen, die Erde steht, wenn wir, im Frühjahr oder Herbst, Tag und Nacht gleich haben, nemlich 0 Grad Waage und 0 Grad Widder, als Puncte der Ekliptik an, die jährlich 50¼ Secunden nach Westen zurückweichen: so wird das Entgegenrücken dieser Puncte, gegen die Erde, oder scheinbar gegen die Sonne, das Vorrücken der Nachtgleichen genannt. Weil die Erde nicht vollkommen kugelförmig, sondern an den Polen abgeplattet ist (§. 136), so wirkt die Anziehungskraft der Sonne (§. 132) stärker auf die erhabenen Gegenden des Aequators, als auf die Gegenden der Pole. Eben so wirkt auch die Anziehungskraft des Mondes weniger auf die Gegenden der Pole, als auf die Gegenden des Aequators unsrer Erde. Da nun die Ekliptik oder die Sonnenbahn nicht gerade über dem Erdäquator liegt, sondern mit demselben einen Winkel von 23½ Grad macht (§. 146), und da ebenfalls die Ebene der Mondbahn nicht mit der Ebene des Erdäquators, sondern beynahe mit der Ebene der Ekliptik zusammenfällt, nemlich mit derselben nur einen Winkel von höchstens 5 Grad macht (§. 164): so wird die Erde, während ihres Umlaufs um die Sonne, von den Anziehungskräften

der

der Sonne und des Mondes beständig in ihrer Bewegung beunruhigt. Sonne und Mond streben nemlich fortwährend, die Ebene des Erdäquators in die Ebene der Ekliptik zu ziehen. Durch diese Einwirkung der Sonne und des Mondes auf die Erde, wird letztere genöthigt den Aequator früher zu durchschneiden, als ohne dieses Hinziehen des Aequators nach der Ekliptik geschehen würde. Und hierin liegt der Grund des Vorrückens der Nachtgleichen, oder des Zurückweichens der Aequinoctialpuncte nach Westen. Um das Zurückweichen der Aequinoctialpuncte mit mehr Genauigkeit bestimmen zu können, haben die neuern Astronomen in ihren Berechnungen auch noch die Anziehungskraft, welche die übrigen Planeten auf die Erde beweisen, mit in Anschlag gebracht. Besonders soll Jupiter das Zurückweichen dieser Puncte jährlich um 18 Secunden vermindern.

Das Vorrücken der Nachtgleichen, oder das Zurückweichen der Aequinoctialpuncte, von Osten nach Westen, macht, daß die Erde, wenn sie zu einem dieser Puncte wiedergekehrt ist, noch nicht ihre ganze Bahn um die Sonne zurückgelegt — also, obgleich sie von 0 Grad bis zu 360 Grad der Ekliptik gekommen ist, doch eigentlich noch nicht 360 Grad eines Cirkels, sondern nur 360 Grad weniger 50¼ Secunden vollendet hat.

Die Bewegung der Erde in ihrer Bahn von 0 Grad bis 360 Grad und 50¼ Secunden der Ekliptik, oder bis 360 Grad eines vollen Cirkels (wo, von der Sonne aus gesehen, die Erde wieder bey demselben

Fix=

Fixstern erscheinen muß) dauert 365 Tage 6 Stunden 9 Min. 12 Sec., und wird die Zeit des syderischen Umlaufs genannt.

§. 142.

Bey den übrigen Planeten ist, außer dem tropischen Umlauf, oder außer der von der Sonne aus gesehenen Wiederkehr zu einem seiner Aequinoctialpuncte (zu einem der Puncte, in welchem seine Bahn den Aequator schneidet), und außer dem syderischen Umlauf, oder außer der von der Sonne aus gesehenen Wiederkehr zu irgend einem Fixstern (§. 141), oder außer diesen periodischen Umläufen, auch noch der synodische Umlauf, oder die von der Erde aus gesehene Wiedererscheinung des Planeten bey der Sonne, oder der Sonne gegenüber, zu bemerken.

Die Dauer des synodischen Umlaufs eines Planeten hängt nicht blos von der Bewegung des Planeten selbst, sondern auch von der Bewegung der Erde (nemlich von dem Fortrücken in ihrer Bahn) ab.

Monatlicher Stand der Erde in ihrer Bahn, von der Sonne aus gesehen; oder monatlicher Stand der Sonne in der Ekliptik, von der Erde aus gesehen.

§. 143.

Am 21. März steht die Erde in ihrer Bahn gerade zwischen der Sonne und 0 Grad der Waage (§. 85), so, daß wir dieses Sternbild um Mitternacht,

gerade im Süden, über unserm Horizont haben würden, wenn nicht die Aequinoctialpuncte $30\frac{1}{2}$ Grad nach Westen zurückgewichen wären (§. 48). (Gegenwärtig sehen wir um diese Zeit die Jungfrau im Süden über unserm Horizont, und erst ungefähr 2 Stunden später die Waage.) Wir sähen also dann die Sonne, 6 Zeichen von der Waage, in 0 Grad des Widders, wenn wir am Tage die Sternbilder am Himmel sehen könnten. Man sagt daher: am 21. März tritt die Sonne in den Widder.

Den 21. April hat die Erde ihren Stand zwischen der Sonne und 0 Grad des Scorpions (§. 84), die Sonne muß uns also um die Zeit in 0 Grad des Stiers (§. 46) zu treten scheinen, und dieses Sternbild muß um Mittag gerade im Süden über unserm Horizont seyn. (Gegenwärtig, wegen der zurück gewichenen Aequinoctialpuncte, ist um diese Zeit das Sternbild des Widders, und erst 2 Stunden später das Sternbild des Stiers gerade im Süden). So kommen auch die folgenden Sternbilder ungefähr zwey Stunden später, als ihr im Kalender angegebenes Zeichen, in unsern Meridian.

Den 22. May tritt die Erde in 0 Grad des Schützen, also die Sonne in 0 Grad der Zwillinge.

Den 23. Juni tritt die Erde in 0 Grad des Steinbocks, also die Sonne in 0 Grad des 6 Zeichen davon stehenden Krebses.

Den 23. Juli tritt die Erde in 0 Grad des Wassermanns, also die Sonne in 0 Grad des Löwen.

Den

Den 23. August tritt die Erde in 0 Grad der Fische, also die Sonne in 0 Grad der Jungfrau.

Den 23. September tritt die Erde in 0 Grad des Widders, also die Sonne in 0 Grad der Waage.

Den 24. October tritt die Erde in 0 Grad des Stiers, also die Sonne in 0 Grad des Scorpions.

Den 23. November tritt die Erde in 0 Grad der Zwillinge, also die Sonne in 0 Grad des Schützen.

Den 21. December tritt die Erde in 0 Grad des Krebses, also die Sonne in 0 Grad des Steinbocks.

Den 20. Januar tritt die Erde in 0 Grad des Löwen, also die Sonne in 0 Grad des Wassermanns.

Den 20. Februar tritt die Erde in 0 Grad der Jungfrau, also die Sonne in 0 Grad der Fische.

Ungleiche Bewegung der Erde in ihrer Bahn um die Sonne.

§. 144.

Wenn ein Planet der Sonne am nächsten ist, so wird er von der Sonne stärker angezogen, als wenn er den größten Abstand von derselben hat. Daher bewegt ein Planet sich in der Sonnennähe am geschwindesten, und in der Sonnenferne am langsamsten in seiner Bahn fort. Die Erde ist der Sonne am nächsten, wenn sie, von der Sonne aus gesehen, im Krebse steht (§. 133), oder wenn wir, von der Erde aus, die Sonne im Steinbock sehen. Diesen Stand hat die Erde im Anfang des Januars (§. 143).

Von der Sonne am entferntesten ist die Erde, wenn sie, von der Sonne aus gesehen, im Steinbock steht (§. 133), und diesen Stand hat sie im Anfang des Juli. Die Erde bewegt sich also, oder scheinbar die Sonne, im Sommer langsamer als im Winter in ihrer Bahn fort. Im Winter nemlich legt die Erde täglich ungefähr 61 Minuten, und im Sommer nur 57 Minuten ihrer 360 Grad langen Bahn zurück.

Anmerk. Die durch die Bewegung der Erde entstehende scheinbare Bewegung der Sonne wird, im Laufe des Jahrs, auch dadurch ungleich, daß die Erd- oder die Sonnenbahn, mit dem Aequator einen Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grad macht (§. 146), und also vom Aequator und von der Ekliptik, oder Sonnenbahn, nicht gleich große Bogenstücke täglich durch unsern Meridian (§. 137) gehen.

§. 145.

Unsre Uhren können, wegen der ungleichen Bewegung der Erde, oder scheinbar der Sonne, wenn sie auch noch so regelmäßig gehen, nie mit dem scheinbaren Lauf der Sonne übereinstimmen, sondern nur einen mittlern richtigen Gang haben. Diesen mittlern richtigen Gang zu erhalten, hat man, wider die Wirklichkeit (§. 144), angenommen, daß die Sonne täglich ein gleich großes Bogenstück ihrer 360 Grad langen Bahn, nemlich das Jahr zu $365\frac{1}{4}$ Tage gerechnet, täglich 59 Minuten 8 Secunden zurücklegt, und die Zeit, in welcher die Sonne ein solches Bogenstück scheinbar durchläuft, oder den $365\frac{1}{4}$sten Theil der Zeit, in welcher die Erde ihre Bahn um die Sonne

voll-

vollendet, in 24 gleiche Theile oder Stunden getheilt. Genau gehende Uhren müssen also im Winter der Sonne voraus eilen, weil dann die Erde täglich ein längeres Bogenstück als im Sommer durchläuft (§. 144), und daher eine Einmalige Umdrehung der Erde um ihre Axe länger dauert, als im Sommer (Tag und Nacht also länger ist als im Sommer), und im Sommer zurückbleiben oder sich verspäten.

Schiefe der Ekliptik. — Lage der Erdaxe. — Jahrszeiten.

§. 146.

Die Sonnenbahn oder Ekliptik neigt sich (§. 7) von dem Cirkel, den man sich allenthalben vom Nord- und Südpol gleich entfernt denkt — nemlich vom Weltäquator — $23\frac{1}{2}$ Grad, welches man die Schiefe der Ekliptik nennt. Dieselbe Neigung muß die Erdbahn gegen den Weltäquator haben.

Da nun ferner die Erdaxe, während der Bewegung der Erde durch ihre Bahn um die Sonne, mit der Ebene der Erdbahn beständig einen Winkel von $66\frac{1}{2}$ Grad, also, mit jenen $23\frac{1}{2}$ Grad, mit der Ebene des Aequators einen Winkel von 90 Grad, oder einen rechten Winkel macht: so muß, während der Bewegung der Erde um die Sonne, die Erdaxe beständig gegen den Nord- und Südpol gerichtet seyn, d. h. die Axe der Erde muß immer der Weltaxe (der Axe durch die Weltpole) parallel bleiben.

Sind

Sind nun Erdaxe und Weltaxe einander beständig parallel, so müssen die Ebenen des Erdäquators und Weltäquators auch immer einander parallel bleiben, und die Ebene des Erdäquators muß dann genau in die Ebene des Weltäquators fallen, wenn im Frühjahr und Herbst (zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen) die Erdbahn den Weltäquator durchschneidet.

§. 147.

Wegen der ungeheuren Entfernung der Fixsterne von uns kommen die $23\frac{1}{2}$ Grad, welche die Erde, während ihres Umlaufs um die Sonne, nach Norden oder nach Süden, sich von dem Weltäquator entfernt, gar nicht in Betracht; daher muß es uns (selbst wenn wir mit den größten Fernröhren beobachten) scheinen, als wenn die Ebene des Erdäquators, nicht blos zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, sondern auch das ganze Jahr hindurch, genau in die Ebene des Weltäquators falle. Aus demselben Grunde müssen auch beyde Weltpole auf den beyden Erdpolen senkrecht zu stehen scheinen.

§. 148.

Die Neigung der Erd- oder der Sonnenbahn, von $23\frac{1}{2}$ Grad (§. 146) zum Aequator, und die unveränderte Neigung der Erdaxe zur Erdbahn, unter einem Winkel von $66\frac{1}{2}$ Grad (§. 146), machen, daß während des Umlaufs der Erde um die Sonne, zu einer Zeit des Jahrs, die nördlichen Länder, und zu einer andern Zeit, die südlichen Länder des Erdbodens der Sonne zugekehrt werden, wodurch die 4 Jahrszeiten entstehen.

§. 149.

§. 149.

Kömmt nemlich die Erde (im März §. 143) in 0 Grad der Waage, so daß uns die Sonne in 0 Gr. des Widders (6 Zeichen oder 180 Grad von der Waage) erscheinen muß: so sind, weil dann die Ebene des Erdäquators ganz genau in die Ebene des Weltäquators fällt (§. 146), Nord- und Südpol unsrer Erde der Sonne gleich stark zugekehrt, folglich fallen dann die Sonnenstrahlen auf die nördlichen Gegenden, die wir bewohnen, nicht sehr senkrecht und auch nicht sehr schräge; sie verursachen daher bey uns eine mäßige Wärme, und unser Frühling fängt an. (Frühlings-Aequinoctium).

§. 150.

Hat die Erde (im Juni) in ihrer Bahn die drey Zeichen des Thierkreises: Waage, Scorpion, Schütze, zurückgelegt, und tritt in 0 Zeichen des Steinbocks; oder ist die Sonne scheinbar durch Widder, Stier und Zwillinge gegangen, und tritt in 0 Grad des Krebses: so hat der Nordpol die größte Neigung gegen die Sonne. Die Sonnenstrahlen fallen daher dann am senkrechtesten auf unsre Gegenden, folglich wird es jetzt (wenn nicht andre Ursachen solches verhindern) am wärmsten bey uns werden. Und von dieser Zeit an rechnen wir unsern Sommer. In diesem Stande hat die Erde die größte südliche, und also scheinbar die Sonne die größte nördliche Entfernung vom Aequator. So wie nun die Erde, von diesem Stand an, sich wieder (von Süden nach Norden) dem Ae-

Aequator nähert: so fängt auch die Sonne scheinbar an, sich (von Norden nach Süden) wieder dem Aequator zu nähern. (Nördliche Sonnenwende).

Anmerk. Daß die Sonnenwärme bey uns gewöhnlich erst mit dem höchsten Stand der Sonne anfängt, und oft noch fortdauert, wenn im Herbst die Sonnenstrahlen schon wieder ziemlich schräge auf unsre Gegend fallen, kommt mit daher, weil der Theil der Erdoberfläche, den wir bewohnen, im Winter sehr durchgekältet worden — und weil er, wenn er nun wieder durchgewärmt ist, nicht so bald wieder kalt wird.

§. 151.

Ist ferner (im September) die Erde durch die 3 Zeichen: Steinbock, Wassermann, Fische, gegangen und tritt in 0 Grad des Widders, oder ist die Sonne scheinbar durch Krebs, Löwe, Jungfrau gegangen und tritt in 0 Grad der Waage: so sind wieder Nord- und Südpol der Sonne gleich stark zugekehrt. Jetzt fallen daher die Sonnenstrahlen unter eben dem Winkel auf unsre Gegenden, als im Frühjahr, oder zu der Zeit, als die Erde in 0 Grad der Waage, und die Sonne in 0 Grad des Widders stand. Von dieser Zeit an rechnen wir unsern Herbst. (Herbst-Aequinoctium).

§. 152.

Ist darauf (im December) die Erde, in ihrer Bahn um die Sonne, durch die Zeichen: Widder, Stier und Zwillinge, gegangen und tritt in 0 Grad des Krebses, oder ist die Sonne scheinbar durch

Waa-

Waage, Scorpion und Schützen gegangen, und tritt in 0 Grad des Steinbocks: so hat der Südpol die stärkste Neigung gegen die Sonne, folglich ist dann der Nordpol am stärksten von der Sonne abgekehrt. Um diese Zeit unsers Jahrs müssen also die Sonnenstrahlen am schrägsten auf unsre Gegenden fallen, und also am wenigsten wärmen. Wir rechnen daher unsern Winter von dem Augenblick an, wo die Erde in 0 Grad des Krebses, oder wo die Sonne scheinbar in 0 Grad des Steinbocks tritt. In diesem Stande hat die Erde die größte nördliche, und die Sonne scheinbar die größte südliche Breite oder Entfernung von dem Aequator. Von diesem Punct an nähert sich die Erde, also auch die Sonne, wieder dem Aequator. (Südliche Sonnenwende).

§. 153.

Ist endlich die Erde, in ihrer Bahn, auch durch die 3 Zeichen: Krebs, Löwe und Jungfrau, gegangen und tritt wieder in 0 Grad der Waage, oder ist endlich die Sonne scheinbar auch durch die 3 Zeichen: Steinbock, Wassermann und Fische, gegangen nud tritt in 0 Grad des Widders: so hat unsre Erde ihren Lauf um die Sonne vollendet, und unser Frühjahr geht wieder an.

Tags- und Nachtlänge.

§. 154.

Die Ursache der verschiedenen Tags- und Nachtlänge liegt in der Neigung der Erdbahn gegen den

Ae-

Aequator, in der beständig parallel bleibenden Richtung der Erdaxe mit der durch die beyden Weltpole gehenden Weltaxe (§. 146), und in dem verschiedenen Stand der Erde in ihrer Bahn.

§. 155.

Steht die Erde in der Waage, nemlich zwischen Sonne und Waage (§. 149), oder im Widder, nemlich zwischen Sonne und Widder (§. 151), also in einem der beyden Puncte, in welchen die Ekliptik, oder die Erdbahn, den Aequator durchschneidet, so steht die Sonne gerade über dem Aequator der Erde. Indem nun die Erde in diesem Stande sich, von Westen nach Osten, um ihre Axe dreht, müssen alle Länder, vom Aequator bis zu den beyden Polen, die Sonne 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Horizont haben.

§. 156.

Geht die Erde, aus 0 Grad der Waage, südlich über den Weltäquator hinaus (§. 150), so nähert, weil die Erdaxe der Weltaxe parallel bleibt, die Sonne sich dem Nordpol unsrer Erde, oder eigentlich, der Nordpol unsrer Erde nähert sich der Sonne, und die Länder, nördlich vom Erdäquator, müssen, während einer Einmaligen Umdrehung der Erde um ihre Axe, die Sonne länger über als unter dem Horizont haben. Den Ländern nahe am Nordpol kann dann die Sonne gar nicht untergehen. Während der Zeit die Erde diesen südlich vom Weltäquator liegenden Theil ihrer Bahn durchläuft, ist es in Ansehung der Tags- und

Nachtlänge für die Länder, südlich vom Erdäquator, der entgegengesetzte Fall. Diese haben die Sonne weniger als 12 Stunden über dem Horizont, und den südlichen Polar-Ländern geht die Sonne gar nicht auf.

§. 157.

Geht die Erde, aus 0 Grad des Widders, nördlich über den Weltäquator hinaus, so nähert die Sonne sich dem Südpol, oder richtiger, der Südpol nähert sich der Sonne. Die Länder südlich vom Erdäquator haben daher längere Tage als Nächte, und die Länder nördlich vom Erdäquator längere Nächte als Tage. Den südlichen Polar-Ländern geht, während der Zeit die Erde in der nördlichen Hälfte ihrer Bahn ist, die Sonne gar nicht unter, so wie den nördlichen Polar-Ländern gar nicht auf.

§. 158.

So ungleich, für irgend eine Gegend, die Tagslänge, gegen die Nachtlänge, im Laufe des Jahrs, auch seyn mag: so ist die Sonne, dieser Gegend, doch gerade die Hälfte des Jahrs über und die Hälfte des Jahrs unter dem Horizont (§. 155).

Solches ist auch für die beyden Pole, denen die Sonne im Jahr nur Einmal auf und Einmal unter geht, der Fall. Ihr Tag muß also, wie ihre Nacht, ein halbes Jahr lang seyn.

§. 159.

Weil die Sonnenstrahlen, wenn sie in den Dunstkreis unsrer Erde treten, sich unterwärts (nach dem

Mit-

Mittelpunct unsrer Erde) brechen, wir daher die Sonne etwas früher sehen, als sie uns wirklich aufgeht, und wir sie noch etwas später sehen, als sie des Abends unsern Horizont verlassen hat: so ist, für alle Gegenden der Erde, die Sonne (scheinbar) etwas mehr als die Hälfte des Jahrs über dem Horizont. Die Abend- und Morgendämmerung ist auch eine Wirkung der Brechung der Lichtstrahlen in dem Dunstkreis unsrer Erde.

Der Mond.

Der Mond, ein Nebenplanet.

§. 160.

Weil der Mond, während des Umlaufs der Erde um die Sonne, sich mehrere Male um die Erde bewegt, oder weil die Erde den Mond, als ihren Begleiter, jährlich Einmal mit sich um die Sonne herumführt, so wird der Mond, zum Unterschiede von der Erde, als Hauptplaneten, Nebenplanet genannt.

Entfernung des Mondes von der Erde.

§. 161.

Der scheinbare Durchmesser des Mondes bleibt, während seines Umlaufs um die Erde, sich nicht gleich. Zu einer Zeit ist er 2 bis 3 Minuten kleiner, und zu ei-

einer andern Zeit 2 bis 3 Minuten größer, als der scheinbare Durchmesser der Sonne. (Daß der Mond beym Auf- und Niedergang uns größer scheint, als wenn er hoch am Himmel steht, hat darin mit seinen Grund, daß wir in der Nähe des Horizonts seinen Durchmesser mit den Gegenständen auf der Erde, hinter welchen wir den Mond hervorgehen oder niedersinken sehen, vergleichen.) Auch durchwandert der Mond seine Bahn um die Erde mit verschiedener Geschwindigkeit. Aus der Verschiedenheit seines scheinbaren Durchmessers und seiner Geschwindigkeit im Laufe folgern wir, daß die Entfernung des Mondes von der Erde, während seines Umlaufs um dieselbe, nicht für jeden Stand (des Mondes) gleich sey, sondern daß die Mondbahn, wie die Erdbahn (§. 133), länglich seyn müsse.

Der Punct in der Mondbahn, wo der Mond der Erde am nächsten steht, heißt Erdnähe (Perigäum), und der Punct in der Mondbahn, wo der Mond am weitesten von der Erde entfernt ist, Erdferne (Apogäum).

Die Puncte der Sonnennähe und Sonnenferne der Erde rücken jährlich, von Westen nach Osten, nur $62\frac{1}{10}$ Secunden (§. 134). Die Puncte der Erdferne und Erdnähe des Mondes aber rücken, von Westen nach Osten, täglich 6 Minuten 41 Secunden fort, welches die Bestimmung des wahren Orts des Mondes sehr erschwert.

Der mittlere Abstand des Mondes von der Erde ist ungefähr 51,000 Meilen gefunden; ein Weg,

den

den eine Kanonenkugel in 23 Tagen zurücklegen würde (§. 133. Anmerk.).

Anmerk. Um die Entfernung des Mondes von der Erde berechnen zu können, brauchte man nur die Länge des Bogenstücks vom Umfang der Erde zu kennen, das zwischen zweyen Beobachtern des Mondes liegt, von welchen der östlichste Beobachter den Mond gerade über sich (im Zenith oder Scheitelpunct) hat, und der westlichste Beobachter, in demselben Augenblick, den Mond aufgehen sieht.

Denkt man sich nemlich, vom westlichsten Beobachter, eine gerade Linie zum aufgehenden Monde; ferner eine gerade Linie vom Monde, durch den Standpunct des östlichsten Beobachters, bis zum Mittelpunct der Erde, und endlich auch eine gerade Linie, vom westlichsten Beobachter bis zum Mittelpunct der Erde: so hat man ein Dreyeck, in welchem Eine Seite, nemlich die zuletzt gezogene, oder der Halbmesser der Erde, 860 Meilen (§. 138), bekannt ist, und in welchem auch 2 Winkel bekannt sind. Die beyden bekannten Winkel des Dreyecks sind: erstlich der rechte Winkel beym westlichsten Beobachter, nemlich der Winkel zwischen seiner Gesichts-Linie zum Monde, und dem Halbmesser der Erde; zweytens, der Winkel, den dieser Halbmesser der Erde (vom Standpunct des westlichsten Beobachters zum Mittelpunct der Erde) mit der Linie vom Monde, durch den Standpunct des östlichsten Beobachters bis zum Mittelpunct der Erde, macht — oder der Winkel am Mittelpunct der Erde; denn zu diesem Winkel ist das genannte Bogenstück des Umfangs der Erde, welches zwischen den beyden Beobachtern liegt, das Maaß. Sind nun 2 Winkel

kel des Dreyecks bekannt, so kennt man auch (da alle 3 Winkel eines Dreyecks zusammen 180 Grad halten) den 3ten Winkel desselben, nemlich den Winkel, dessen Scheitelpunct am Monde, zwischen den Gesichtslinien der beyden Beobachter, liegt. Dieser letzte Winkel, oder auch das Bogenstück, um welches, wenn die beyden im Monde sich schneidenden Gesichtslinien bis zu den Fixsternen verlängert gedacht werden, der Eine Beobachter den Mond höher sieht als der andere, heißt die horizontale Mond-Parallaxe und hält ungefähr 58 Minuten.

Ist nun gedachter Winkel, oder die horizontale Mondparallaxe, bekannt, so schließt man nach trigonometrischen Gründen: Wie sich dieser Winkel, nemlich der Sinus desselben, zu der gegenüber liegenden bekannten Seite (860 Meilen) verhält, so verhält sich auch der rechte Winkel beym westlichsten Beobachter (Sinus totus) zu der längsten Seite des Dreyecks, nemlich zu der Linie vom Monde, durch den Standpunct des östlichsten Beobachters, bis zum Mittelpunct der Erde, d. h. zur Entfernung des Mondes vom Mittelpunct der Erde. Wenn indeß auf diesem, so eben beschriebenen Wege die Entfernung des Mondes von der Erde wirklich gefunden werden sollte, so würde es Schwierigkeit haben, zwey solche Standpuncte, als verlangt sind, zu erhalten, indem sie ja eine durchaus bestimmte Entfernung von einander (90 Grad weniger ungefähr 58 Minuten) haben müßten. Die Astronomen haben daher die horizontale Mondparallaxe durch Beobachtungen aus solchen zweyen Standpuncten, in einem und demselben Meridian, (oder in solchen Meridianen, die einander so nahe lagen, als sie dieselben haben konnten), gesucht, deren Entfernung von einander nicht schon im Voraus bestimmt werden durfte. So beobachteten de la

Caille

Caille auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, und de la Lande zu Berlin, den Stand des Mondes, um dessen horizontale Parallaxe zu finden. Durch die verschiedene Entfernung, in welcher der Mond von ihrem Scheitelpunct, zu einer bestimmten Zeit, ihnen, ersterem nördlich und letzterem südlich, stand, und durch die Grade der Breite, welche die beyden Beobachter von einander entfernt waren, und welche ihnen den Winkel angaben, den Linien aus ihren Standpuncten zum Mittelpunct der Erde machten, wurden sie in den Stand gesetzt, ein Dreyeck zu zeichnen, in welchem sie nicht blos 2 Winkel, sondern auch Eine Seite, nämlich den Halbmesser der Erde, kannten — woraus sie nun die horizontale Mondparallaxe berechnen konnten.

Die horizontale Sonnen-Parallaxe läßt sich nicht auf diese Art genau finden, weil der Halbmesser der Erde, in dem zur Findung derselben nöthigen Dreyeck, eine gar zu kleine Seite seyn würde. Man hat also die horizontale Sonnen-Parallaxe durch andere astronomische Beobachtungen suchen müssen. Vorzüglich haben die Durchgänge der Venus durch die Sonne dazu gedient.

Die gefundene horizontale Sonnen-Parallaxe ist $8\frac{1}{2}$ Secunden, also ungefähr 400 Mal kleiner als die horizontale Mond-Parallaxe, woraus sich nun ergiebt, daß die Sonne 400 Mal weiter als der Mond von uns entfernt seyn müsse.

Größe, Masse und Dichtigkeit des Mondes.

§. 162.

Vom Durchmesser der Erde (§. 138) hält der Durchmesser des Mondes reichlich den 4ten Theil, nem-

nemlich 468 Meilen. Sein Umfang ist also beynahe 1470 Meilen, folglich seine Oberfläche gegen 14 Mal, und sein cubischer Inhalt ungefähr 50 Mal kleiner als die Oberfläche und der cubische Inhalt der Erde (§. 138). An Masse hat der Mond (welches man vorzüglich durch die Kraft bestimmt hat, welche der Mond bey Ebbe und Fluth äußert) nur reichlich den 67sten Theil der Masse der Erde. Folglich ist er ungefähr $1\frac{1}{3}$ Mal weniger dicht, als sein Hauptplanet (§. 132).

Oberfläche und Dunstkreis des Mondes.

§. 163.

Schon mit mittelmäßigen Fernröhren nimmt man wahr, daß die Oberfläche des Mondes sehr uneben ist. Die hellen Flecke sind die erhabensten, und die dunklen Flecke die niedrigsten Gegenden auf der Mondoberfläche. In den hellen Flecken sieht man viele dunkle Puncte, die wohl nichts anders als Thäler seyn können, in welche der Schatten der Berge fällt. Nach den Beobachtungen der Astronomen sollen die Berge im Monde beträchtlich höher seyn, als die Berge auf der Erdoberfläche. Wenn der Mond einen Dunstkreis, gleich dem unsrer Erde, hat, so muß derselbe sehr dünne und durchsichtig seyn, weil er nie uns hindert, die Flecke des Mondes deutlich zu sehen.

Neigung der Mondbahn zur Erdbahn oder zur Ekliptik.

§. 164.

Die Neigung der Ebene der Mondbahn, zur Ebene der Ekliptik, ist veränderlich. Wenn der Mond, im neuen oder vollen Lichte, 90 Grad von seinen Knoten (von den Puncten, in welchen er die Erdbahn, also auch die Ekliptik durchschneidet) entfernt ist, so ist seine größte Breite nur 5 Grad; wenn er aber im ersten oder letzten Viertel, 90 Grad von seinen Knoten entfernt steht, so ist er, in seiner größten Breite, 5 Grad 17 Minuten von der Erdbahn entfernt. Die mittlere Neigung der Mondbahn gegen die Erdbahn, oder gegen die Ekliptik, ist also 5 Grad 8½ Minuten.

§. 165.

Die geringe Neigung der Mondbahn, gegen die Erdbahn oder gegen die Ekliptik, hat für die Erde, deren Nächte der Mond erleuchtet, die wohlthätige Folge, daß die nördlichen Länder der Erde, wenn sie von der Sonne abgekehrt sind (im Winter), und so auch die südlichen Länder der Erde, wenn sie von der Sonne abgekehrt sind, den Vollmond am höchsten, also am längsten, über ihrem Horizont haben — und daß, in der Nähe der Pole selbst, der volle Mond im Winter niemals untergeht, und im Sommer niemals aufgeht. Die Polarländer haben also in der Zeit, in welcher die Sonne ihnen nicht aufgeht, bey jedem Umlauf des Mondes (§. 168) denselben, in seinem

größten Lichte, 14 Tage fortwährend über dem Horizont. Nur vom letzten bis zum ersten Viertel, wo er wenig Licht giebt, ist er hier unsichtbar.

§. 166.

Die Knoten des Mondes (§. 164), auch Drachenkopf und Drachenschwanz genannt, rücken jährlich, von Osten nach Westen, reichlich 19 Grad, und kommen also in ungefähr 19 Jahren in dem ganzen Thierkreis herum. Auch dieser Umstand erschwert, so wie das Vorrücken der Puncte der Erdferne und Erdnähe (§. 161), das Berechnen des Mondlaufs.

Neigung der Mondaxe und Jahrszeiten des Mondes.

§. 167.

Die größte Neigung der Mondaxe, gegen die Axe der Ekliptik, oder die größte Neigung der Ebene des Mondäquators, gegen die Ebene der Ekliptik, während des Umlaufs des Mondes um die Erde, ist nur 1 Grad 29 Minuten. Also sind Mondaxe und Axe der Ekliptik beynahe parallel. Aus diesem folgt, daß die Sonnenstrahlen, auf eine bestimmte Gegend des Mondes, immer beynahe gleich senkrecht oder gleich schräge fallen müssen (also nicht so abwechselnd, mehr oder weniger senkrecht oder schräge, wie auf eine bestimmte Gegend unsrer Erde, da deren Axe sich von der Axe der Ekliptik $23\frac{1}{2}$ Grad neigt), und daß es daher auf dem Monde keine merkliche Abwechselung der Jahrszeiten geben könne.

Bewegung des Mondes.

§. 168.

Außer der täglichen scheinbaren Bewegung des Mondes, von Osten nach Westen, um die Erde, welche durch die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe, von Westen nach Osten (§. 139), verursacht wird, bewegt der Mond sich 12 bis 13 Mal im Jahr, von Westen nach Osten, um die Erde. Ferner rückt er mit der Erde, die sich jährlich Einmal um die Sonne bewegt (§. 139), auch Einmal im Jahr um die Sonne.

§. 169.

Weil die Erde, während eines Einmaligen Umlaufs des Mondes um dieselbe, in ihrer Bahn um die Sonne immer fortrückt, so muß die Bahn des Mondes um die Erde dadurch verlängert werden. Der Mond hat nemlich, während eines Einmaligen Umlaufs um die Erde, nicht blos 360 Grad, sondern auch noch so viele Grade mehr zu durchlaufen, als die Erde in dieser Zeit, in ihrer Bahn um die Sonne, fortgerückt ist, ehe er, von der Erde aus gesehen, wieder mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels seyn kann, oder ehe er die Lichtgestalt, die er hatte, wieder hat, ehe es, etwa vom Neumond angerechnet, wieder Neumond wird.

Dieses Bogenstück, welches der Mond, beym jedesmaligen Umlauf um die Erde, mehr als 360 Grad zu machen hat, beträgt ungefähr 27 Grad.

§. 170.

§. 170.

Der tropische Umlauf des Mondes, oder die Zeit, in welcher der Mond seine Bahn, von einem der Puncte, wo die Mondbahn die Erdbahn durchschneidet, bis wieder zu demselben Puncte zurücklegt (§. 142), währt 27 Tage 7 Stunden 43 Minuten und 5 Sec. Der syderische Umlauf des Mondes, oder die Zeit, in welcher der Mond volle 360 Grad (§. 141) seiner Bahn zurücklegt, und wir also den Mond wieder bey demselben Fixstern sehen (§. 142), währt 6 Secunden länger als der tropische. Diese periodischen Umläufe währen also beynahe 27⅓ Tage.

Um noch die 27 Grad (§. 169) zu durchlaufen, welche die Erde, während eines Einmaligen Umlaufs des Mondes, von Westen nach Osten, fortgeeilt ist, oder um sich uns wieder in derselben Lichtgestalt zu zeigen, braucht der Mond ungefähr 2 Tage und 5 Stunden mehr; oder der synodische Umlauf des Mondes (§. 142) währt 29 Tage 12 Stunden 44 Min. und 3 Secunden.

§. 171.

Während der Mond sich um die Erde bewegt, kehrt er der Erde immer eine und dieselbe Hälfte zu. Hieraus folgt, daß er sich, während eines Einmaligen Umlaufs um die Erde, nur Einmal um seine Axe dreht. Die Mondsbewohner haben also, in 29½ unsrer Tage und Nächte, nur Einmal Tag und Nacht; folglich im Jahr, welches mit unserm Jahr von gleicher Länge seyn muß, da Erde und Mond in gleicher Zeit um die Sonne kommen, etwas über 12 Tage und Nächte.

Der

Der einen, nemlich der Erde zugekehrten Hälfte des Mondes muß die Erde ein heller Mond seyn; von der andern Hälfte des Mondes hingegen, kann die Erde niemals gesehen werden, daher muß die von der Erde abgekehrte Mondhälfte dunklere Nächte haben, als die der Erde zugekehrte Mondhälfte.

Anmerk. Als Grund, warum der Mond uns immer dieselbe Hälfte zukehrt und also nicht, so wie die Erde es thut, in ihrer Bahn fortrollt, sondern, gleichsam wie ein Stein in einer Schleuder, um die Erde geführt wird, nimmt man an, daß die uns zugekehrte Mondhälfte die schwerere sey, und daher am stärksten von der Erde angezogen werde.

Abwechselnde Lichtgestalten des Mondes.

Neumond.

§. 172.

Der Mond ist, so wie unsre Erde, ein an sich dunkler Körper, und sein Schein ist nichts anders, als das von der Sonne erhaltene Licht, wovon er einen Theil auf unsre Erde zurückwirft. Aus dem Grunde kann nur diejenige Hälfte des Mondes, welche der Sonne zugekehrt ist, einen Schein haben. Der Mond muß daher uns unsichtbar seyn, wenn er, in seiner Bahn um die Erde, zwischen der Erde und der Sonne steht, oder mit der Sonne, von der Erde aus gesehen, an Einem Ort des Himmels sich befindet. In diesem Stande nennen wir den Mond Neumond.

Er=

Erstes Viertel.

§. 173.

Sobald der Mond, vom Neumond an, von Westen nach Osten, in seiner Bahn fortrückt, und sich also (scheinbar) von der Sonne entfernt, so muß er uns etwas später (ungefähr 50 Minuten) als die Sonne (da er uns um etwas östlicher als die Sonne steht) untergehen, und uns, nach Sonnenuntergang, den westlichsten Rand von seiner erleuchteten Hälfte zukehren.

Hat der Mond den 4ten Theil seiner Bahn um die Erde zurückgelegt (am 8ten Tage vom Neumond angerechnet), so machen Mond, Erde und die von beyden im Westen stehende Sonne einen rechten Winkel, und der halbe Theil der erleuchteten Mondhälfte, so wie der halbe Theil der nicht erleuchteten Mondhälfte, sind uns zugekehrt. In diesem Stand des Mondes sehen wir also die Hälfte der erleuchteten Mondhälfte, und nennen diese Lichtgestalt erstes Viertel.

Vollmond.

§. 174.

Ist der Mond die Hälfte seiner Bahn um die Erde durchlaufen (am 15ten Tage nach Neumond), so steht er, statt wie beym Neumond zwischen Erde und Sonne, der Sonne gegenüber und hat, wenn auch selten in gerader Linie, die Erde zwischen sich und der Sonne. In diesem Stande muß er der Erde seine ganze erleuchtete Hälfte zukehren, und jetzt nennen wir die Lichtgestalt des Mondes Vollmond.

Letztes Viertel.

§. 175.

Zur Zeit des Vollmonds hat der Mond, von der Erde aus gesehen, die größte scheinbare Entfernung von der Sonne. So wie er daher, von diesem Standpunct aus, in seiner Bahn weiter fortrückt, nähert er sich wieder scheinbar der Sonne, aber nicht von der Seite, von welcher er sich, vom Neumond an bis zum Vollmond, entfernte, sondern von der entgegengesetzten Seite. Er kann deswegen nicht mehr seine ganze erleuchtete Hälfte uns zukehren, auch muß er, so wie er immer weiter nach Osten in seiner Bahn fortrückt, uns immer später aufgehen. Ist der Mond in der letzten Hälfte seiner Bahn so weit fortgerückt, daß er wieder mit der Erde und Sonne einen rechten Winkel macht (22 Tage nach dem Neumond), so sehen wir zum 2ten Mal, während seines Umlaufs, die Hälfte seiner erleuchteten halben Oberfläche, aber nicht, wie das erste Mal, von der West-, sondern von der Ostseite. Diese Lichtgestalt wird letztes Viertel genannt.

Jetzt eilt der Mond scheinbar der Sonne näher, wir verlieren, nach 29 Tagen, auch den östlichsten Rand der Mondscheibe, und wir haben wieder **Neumond.**

Anmerk. Nach Verlauf von 19 Jahren, jedes Jahr zu 365 Tagen 6 Stunden gerechnet, kehren die Neu- und Vollmonde an gleichen Tagen des Jahrs wieder. Ein solcher Zeitraum, von 19 Jahren, wird daher in der Chronologie ein Mondcirkel genannt. Das erste Jahr eines Mondcirkels ist dasjenige, an welchem der Neumond am 1sten Januar einfällt.

Der

Der Mondcirkel wurde 430 Jahr vor Christi Geb. erfunden, und diese Erfindung, in Griechenland, so wichtig gehalten, daß man die Rechnung desselben mit goldenen Buchstaben eingrub. Daher noch in unsern Kalendern die Zahl, welche anzeigt, in welchem Jahr des Mondcirkels man ist, die güldene Zahl genannt wird. Man nimmt an, daß ein Mondcirkel 1 Jahr vor Christi Geb. angefangen. Will man daher die güldene Zahl für ein bestimmtes Jahr wissen, so addirt man zur Jahrszahl desselben 1, und dividirt die Summe durch 19, dann zeigt der Quotient, wie viel Mal, von gedachter Zeit her, der Mondcirkel rund gekommen ist, und der Rest giebt die güldene Zahl an. Bleibt nichts übrig, so ist das in Rede stehende Jahr das letzte im Mondcirkel, und die güldene Zahl 19.

Zwölf Neu- oder Vollmonde, oder 12 Umläufe des Mondes um die Erde, machen ein Mondenjahr aus, welches, in vollen Tagen gerechnet, 354 Tage, also 11 Tage weniger zählt als unser Sonnenjahr, oder als die Zeit, in welcher unsre Erde sich Einmal um die Sonne bewegt. Fängt man nun beym ersten Jahr des Mondcirkels, in welchem, wie gesagt, der Neumond den 1sten Januar einfällt, zu zählen an, so wird in diesem Jahre das Mondenjahr 11 Tage, im folgenden Jahr 22 Tage, und im 3ten Jahr 33 Tage u. s. w. früher als das Sonnenjahr enden, und ein bestimmter Neumond so viele Tage früher wiederkehren. Diese Unterschiede der Tage der Sonnen- und Mondenjahre heißen, in unsern Kalendern, Epacten (Zugaben zu den Mondenjahren). Sobald die Epacten über 30 Tage (über einen Monat) gehen, so werden 30 Tage davon subtrahirt; daher im 3ten Jahr, vom ersten Jahr des Mondcirkels angerechnet, die Epacten nicht 33, sondern

nur

nur 3, im 4ten Jahr nicht 44, sondern nur 4 u. s. w. sind. Diese Epacten stimmen nicht ganz mit den astronomischen Rechnungen überein, indem unser Sonnenjahr nicht 365 Tage, sondern 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten 48 Secunden hält; allein sie sind doch so genau, daß man nicht blos für den alten, in Rußland noch gebräuchlichen Julianischen Kalender, sondern auch für den neuen Gregorianischen oder katholischen, jetzt allgemeinen Reichskalender (wenn man nemlich, für letzteren, so viele Tage von den Epacten des ersteren zurück zählt, als letzterer in der Zeitrechnung vor dem ersteren voraus ist) die Feste darnach berechnet werden. Die Epacten kehren mit der güldenen Zahl nach 19 Jahren wieder, weil nach Verlauf von 19 Jahren die Neumonde auf gleiche Monatstage fallen. Wenn man also für ein bestimmtes Jahr die Epacten des alten Julianischen Kalenders finden will, so darf man nur die güldene Zahl dieses gegebenen Jahrs mit 11 multipliciren, weil jedes Mondenjahr so viele Tage früher als das Sonnenjahr endet, und das Product durch 30, die Zahl der Tage eines Monats, dividiren, dann giebt der Rest die verlangte Julianische Epacte an. Von der Julianischen Epacte (wenn solches angeht, sonst wird ein Monat von 30 Tagen vorher zugelegt) nur 11 Tage subtrahirt, so erhält man die Epacte des Gregorianischen Kalenders für das verlangte Jahr. Gegenwärtig ist zwar der Gregorianische Kalender schon 12 Tage vor dem Julianischen voraus, allein man wird, bey der Berechnung der Epacten, erst mit dem Jahr 1900 anfangen, 12 Tage von den Julianischen Epacten zu subtrahiren.

Die Feste werden nun durch Hülfe der Epacten auf folgende Weise bestimmt. Durch letztere sucht man, an welchem Tage der erste Vollmond, nach der

Früh-

Frühlings-Aequinoctiums-Zeit, einfällt, und am ersten Sonntage nach diesem Vollmonde wird das Osterfest gefeyert. Die übrigen beweglichen Feste des Jahrs richten sich, in Ansehung der Zeit, nach der Zeit des Osterfestes.

Bey der Einführung des verbesserten Kalenders im Jahr 1700 wurde festgesetzt, daß man zwar den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond, welcher nach dem Frühlings-Aequinoctium einfällt, als Osterfest feyern wolle, daß aber die Zeit dieses Vollmonds nicht nach den bisherigen kirchlichen Epacten, sondern nach richtigen astronomischen Rechnungen bestimmt werden solle, woher es nun treffen konnte, und auch wirklich traf, daß für die Katholische Kirche (nach dem Gregorianischen), und für die Protestantische Kirche (nach dem verbesserten Kalender) das Osterfest nicht auf gleichen Sonntag fiel. Diesem auszuweichen sind die Protestanten, im Jahr 1776, dem Gregorianischen Kalender der Katholiken, unter der Benennung eines allgemeinen Reichskalenders, beygetreten.

Sonnen- (oder Erd-) und Mondfinsternisse.

§. 176.

Alle Körper, die kein eigenes Licht haben, werfen, wenn sie vor dem Lichte, das sie erleuchtet, stehen, einen Schatten hinter sich. Dasselbe thun die von der Sonne erleuchteten Planeten und Nebenplaneten. Weil die erleuchtende Sonne größer ist, als die von ihr erleuchteten kugelförmigen Planeten, so muß der Schatten dieser Weltkörper kegelförmig seyn, oder das än-

äußerste Ende dieses Schattens muß sich in einer Spitze enden.

§. 177.

Die Hauptplaneten sind so weit von einander entfernt, daß von keinem derselben der Schatten bis zum benachbarten Planeten reicht. Allein die Nebenplaneten haben von ihren Hauptplaneten nur eine so mäßige Entfernung, daß nicht blos die Nebenplaneten in den Schatten der Hauptplaneten kommen, sondern daß auch die Schatten der Nebenplaneten die Hauptplaneten mehr oder weniger berühren können.

§. 178.

Unser Mond ist nur 51,000 Meilen von unsrer Erde entfernt (§. 161), und letztere wirft einen Schatten, der 186,000 Meilen lang ist, folglich kann der Mond, wenn die Erde zwischen Mond und Sonne tritt, in den Erdschatten kommen und dadurch verfinstert werden. Dieses geschieht auch zuweilen und wird Mondfinsterniß genannt.

§. 179.

Vom Schatten des Mondes kann, wenn der Mond zwischen der Sonne und der Erde steht, nur die Spitze die Erde berühren. Steht nun der Mond so, daß sein Schatten gegen die Erde fällt, so kann man, von dem Ort der Erdoberfläche aus, auf welchen der Mondschatten gerichtet ist, die Sonne entweder gar nicht, oder doch nur einen Theil derselben sehen. Diese Erscheinung nennt man Sonnenfinsterniß. Sie sollte eigentlich Erdfinsterniß heißen, weil ja nicht die

Son-

Sonne, sondern die Erde, durch den Mond, verfinstert wird.

§. 180.

Wenn der Mond der Sonne gegenüber, oder die Erde zwischen Sonne und Mond steht, so daß eine Mondfinsterniß statt finden kann: so hat der Mond uns seine erleuchtete Hälfte zugekehrt, oder wir haben Vollmond — und wenn der Mond zwischen Sonne und Erde steht, so daß eine Sonnen- oder Erdfinsterniß statt finden kann: so hat der Mond uns seine dunkle Hälfte zugekehrt, oder wir haben Neumond. Wir können also nur zur Zeit des Vollmonds eine Mondfinsterniß, und nur zur Zeit des Neumonds eine Sonnen- oder Erdfinsterniß haben.

§. 181.

Läge die Mondbahn mit der Ekliptik oder der Erdbahn in einer und derselben Ebene, so müßten wir bey jedem Vollmond eine Mondfinsterniß, und bey jedem Neumond eine Sonnen- oder Erdfinsterniß haben. Allein da die Mondbahn die Ekliptik oder Erdbahn unter einem Winkel von reichlich 5 Grad (§. 164) schneidet, so kann nur dann eine Mond- oder Sonnenfinsterniß statt finden, wenn der Vollmond oder der Neumond in einem der Mondsknoten (§. 166) oder doch in deren Nähe steht.

Bey einer Sonnenfinsterniß kann der Mond, von seinem zwischen Sonne und Erde liegenden Knoten, 21 Grad, bey einer Mondfinsterniß aber, von seinem der Sonne gegenüber liegenden Knoten, nur 13 Grad

ent-

entfernt seyn. Hieraus leuchtet ein, warum wir mehr Sonnenfinsternisse als Mondfinsternisse haben.

§. 182.

Wenn der Mond einen solchen Stand zwischen Sonne und Erde hat, daß der wahre Schatten des Mondes die Erde berührt, so haben die Gegenden der Erde, über welche der wahre Mondschatten hinstreift, eine totale Sonnenfinsterniß, oder die Bewohner dieser Gegenden können auf eine kurze Zeit (höchstens 4 Minuten) von der Sonnenscheibe gar nichts sehen. Der wahre Mondschatten ist mit einer Dämmerung oder einem Halbschatten umgeben. Die Gegenden der Erde, welche nur in den Halbschatten des Mondes kommen, haben eine partiale Sonnenfinsterniß, oder die Bewohner dieser Gegenden sehen einen Theil der Sonnenscheibe verfinstert. Man theilt die Sonnen- oder Mondscheibe in 12 gleiche Theile oder Zoll ein, und bestimmt darnach die Größe einer Finsterniß.

§. 183.

Ist, bey einer Sonnenfinsterniß, die Erde mit dem Monde in der Sonnennähe (§. 134), und zugleich der Mond in der Erdferne (§. 161): so ist der scheinbare Durchmesser des Mondes kleiner, als der scheinbare Durchmesser der Sonne, und der wahre Mondschatten kann nicht bis zur Erde reichen. Unter diesen Umständen haben die Gegenden, auf welche der Mondschatten gerichtet ist, eine ringförmige Sonnenfinsterniß, oder es bleibt ihnen, um den Mond, ein heller Ring von der Sonnenscheibe sichtbar.

§. 184.

Ist, bey einer Sonnenfinsterniß, der Mondschatten nicht blos auf irgend eine Gegend der Erdoberfläche, sondern zugleich gerade auf den Mittelpunct der Erde gerichtet, so muß der Mondschatten, wenn er die Erde berührt, auf derselben cirkelrund, im Gegentheil länglicht seyn. Im ersten Fall wird die Sonnenfinsterniß central genannt.

§. 185.

Bey jeder Mondfinsterniß kommt der Mond zwar in den Schatten der Erde, allein nicht jedes mal so tief, daß die ganze Mondscheibe durch den Erdschatten verfinstert wird. Geschieht letzteres, so heißt die Mondfinsterniß total; geht aber nur ein Theil der Mondscheibe durch den Erdschatten, so heißt die Mondfinsterniß partial. Mondfinsternisse werden central genannt, wenn die Spitze des Erdschattens gerade durch den Mittelpunct des Mondes geht.

§. 186.

Nur diejenigen Neu- oder Voll-Monde, welche in dem aufsteigenden oder niedersteigenden Knoten des Mondes, oder in der Nähe eines dieser Knoten einfallen, können die Erde verfinstern oder in den Erdschatten kommen. Da nun diese Mondsknoten jährlich 19 Grad nach Westen zurückweichen, und also erst in ungefähr 19 Jahren am Himmel rund kommen (§. 166): so können erst nach beynahe 19 Jahren, und zwar nach 235 Neu- oder Vollmonden, dieselben Sonnen- und Mondfinsternisse (doch mit veränderter

Grö-

Größe) in denselben Gegenden des Thierkreises und an denselben Monatstagen wiederkehren.

Nach dieser schon von den Chaldäern gemachten Erfahrung war es wahrscheinlich, daß Columbus den Tag einer Sonnenfinsterniß im voraus bestimmte, und bey den Indiern sich ein übernatürliches Ansehn verschaffte.

Ebbe und Fluth.

§. 187.

Das Meer steigt, wie die Erfahrung lehrt, täglich 2 Mal gegen die Küste der Länder an, und zieht sich auch täglich 2 Mal zurück. Ersteres wird Fluth und letzteres Ebbe genannt.

Das Steigen des Wassers, so wie das Fallen desselben, dauert etwas länger als 6 Stunden, so daß nach 24 Stunden das höchste oder niedrigste Wasser 50 Minuten, also nach 29 Tagen, oder nach einem Einmaligen Umlauf des Mondes um die Erde, um Einen Tag später (und zwar zur selbigen Stunde wie vor 29 Tagen) eintrifft.

§. 188.

Da der Mond, weil die Erde, während des Umlaufs des Mondes um die Erde, in ihrer Bahn etwas fortrückt, welches der Mond nachzuholen hat (§. 169), 50 Minuten später über einen Ort, über den er vor 24 Stunden stand, kommt — Ebbe und Fluth ebenfalls sich alle 24 Stunden um 50 Minuten verspäten, und da überdies, nach der Erfahrung, das Wasser

zur

zur Zeit des Neu- und Vollmonds am höchsten steigt: so folgert man mit Recht, daß der Mond die Hauptursache der Ebbe und Fluth seyn müsse. Daß indeß auch die Sonne zu dieser Meeresveränderung mitwirke, folgt daraus, daß bey den Voll- und Neumonden, zur Zeit des Frühlings- oder Herbst-Aequinoctiums (§. 149), die Fluthen am stärksten sind.

§. 189.

Der Grund der, vorzüglich durch den Mond, bewirkten Ebbe und Fluth liegt in der Anziehungskraft, welche der Schöpfer den Weltkörpern, und also auch dem Monde, gegeben hat. Steht nemlich der Mond über einem bedeutenden Meere unsrer Erde, so wird er, durch seine Anziehungskraft, auf dem Punct des Meers, über welchem er steht, das Wasser (seines geringen Zusammenhangs wegen) in die Höhe ziehen oder heben; das Wasser muß daher dann von den nächsten Ufern des Meers sich entfernen, oder an diesen Ufern sinken. Diese Ufer, so wie die Flüsse, die hier ins Meer treten, haben also Ebbe.

Hat die Erde sich nun so viel weiter von Westen nach Osten um ihre Axe gedreht, daß der Mond nicht mehr über diesem Meere steht, so kann er natürlich auch nicht mehr auf dasselbe unmittelbar wirken. Das in die Höhe gezogene Wasser sinkt daher wieder und strömt den Ufern und den Flüssen zu, denen es entzogen war. Diese haben daher jetzt hohes Wasser oder Fluth.

§. 190.

Wenn der Mond über einem bestimmten Meere steht, so bewirkt er nicht blos hier ein Heben des Wassers, sondern auch auf dem entgegengesetzten Puncte der Erdoberfläche, wenn nemlich daselbst ein bedeutendes Meer ist. Letzteres kommt daher, weil das Wasser, wegen seines geringen Zusammenhangs, auf der vom Monde abgewandten Seite der Erde, nicht so stark als die feste Erde selbst, nach dem Monde hingezogen werden kann.

Hieraus läßt sich nun erklären, warum die Meere, die unter der Bahn liegen, welche der Mond alle 24 Stunden scheinbar durchläuft, und über welche derselbe alle 24 Stunden nur Einmal kommt, zweymal Ebbe und Fluth haben.

§. 191.

In solchen Meeren, über welche der Mond niemals senkrecht zu stehen kommt, nemlich in den Meeren außerhalb der Wendekreise, ist Ebbe und Fluth weit schwächer, als in den der Mondbahn nahe liegenden Meeren. In den Meeren, die dem Nordpol oder Südpol nahe liegen, ist fast gar keine Ebbe und Fluth.

Anmerk. In dem Schlesw. Holst. Kalender ist in der Tabelle von der täglichen Verspätung der Ebbe und Fluth nicht nach Minuten, sondern nur nach vollen Stunden gerechnet, daher ist oft, in 2 Tagen nach einander, eine gleiche Stunde notirt.

Untere und obere Planeten.

§. 192.

Die Planeten unsers Sonnensystems, deren Bahnen innerhalb der Erdbahn liegen, die also zwischen unsrer Erde und der Sonne um letztere laufen, heißen untere Planeten; und diejenigen, deren Bahnen außerhalb der Erdbahn liegen, also weiter als die Erde von der Sonne entfernt sind, werden obere Planeten genannt.

Untere Planeten.

Merkur.

Entfernung von der Sonne.

§. 193.

Merkur ist unter den Planeten der Sonne am nächsten. Die Ausweichung der Sonne, oder die Excentricität (§. 126), in der Ebene der Bahn des Merkurs ist ungefähr 1½ Mill. Meilen. Die größte Entfernung dieses Planeten von der Sonne ist reichlich 9½ Millionen, und die kleinste Entfernung desselben ungefähr 6½ Millionen Meilen, folglich die mittlere Entfernung des Merkurs von der Sonne ungefähr 8 Millionen Meilen. Eine Kanonenkugel würde diesen Weg in 9 bis 10 Jahren zurücklegen. Das Licht pflanzt sich von der Sonne bis zum Merkur in 3 Minuten 15 Secunden fort (§. 133).

Nach Bode war, den 1sten Januar 1801, der Punct der Sonnenferne für Merkur, von der Sonne aus gesehen, im 8ten Zeichen, nemlich im Schützen, 14 Grad 21 Min. 57 Secunden; folglich war damals der Punct der Sonnennähe (der Sonnenferne gerade gegenüber) in dem 2ten Zeichen, nemlich in den Zwillingen, 14 Grad 21 Minuten 57 Secunden.

Die jährliche Bewegung der Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe ist für Merkur $56\frac{1}{5}$ Secunden (§. 126).

Anmerk. Die Stärke oder Schwäche des Lichts, welches die Planeten von der Sonne erhalten, steht mit den Quadraten der Entfernungen der Planeten von der Sonne in Verhältniß. Da nun Merkur der Sonne ungefähr $2\frac{1}{2}$ Mal näher ist, als die Erde es ist: so muß den Bewohnern des Merkurs das Sonnenlicht reichlich 6 Mal stärker scheinen, als uns, oder sie müssen die Sonne 6 Mal größer, als wir, sehen.

Entfernung von der Erde.

§. 194.

Wenn Merkur mit unsrer Erde auf einer und derselben Seite der Sonne steht, welches untere Zusammenkunft mit der Sonne genannt wird, so ist seine Entfernung von der Erde nur 13 Millionen Meilen. Wenn Merkur aber, von der Erde an gerechnet, jenseits der Sonne ist, oder wenn die Sonne zwischen Erde und Merkur steht, welches obere Zusammenkunft des Merkurs mit der Sonne heißt, so ist Merkur ungefähr 29 Millionen Meilen von der Erde entfernt.

In der obern Zusammenkunft mit der Sonne muß uns daher der scheinbare Durchmesser des Merkurs mehr als um die Hälfte kleiner seyn, als in der untern Zusammenkunft mit der Sonne.

Größe, Masse und Dichtigkeit des Merkurs.

§. 195.

Unter den Hauptplaneten, welche bis zum Jahr 1801 bekannt waren, ist Merkur der kleinste. Sein Durchmesser hält 608 geogr. Meilen, also hat Merkur nur ungefähr $1\frac{1}{6}$ Mill. Quadratmeilen Flächeninhalt, oder 8 Mal weniger als die Erde (§. 138), und $117\frac{1}{2}$ Mill. Cubikmeilen Körperinhalt, oder $22\frac{1}{2}$ Mal weniger als die Erde (§. 138). An Masse hat Merkur nur 9 Mal weniger als die Erde, folglich ist Merkur $2\frac{1}{3}$ Mal dichter als letztere (§. 132. Anmerk.).

Neigung der Bahn des Merkurs. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 196.

Die Ebenen der Bahnen, in welchen die Planeten um die Sonne laufen, fallen nicht mit der Ebene der Ekliptik (§. 127) zusammen, sondern machen mit derselben einen mehr oder minder größern Winkel. Die Neigung der Bahn des Merkurs gegen die Ekliptik ist 7 Grad.

Weil die Ebenen der Planetenbahnen nicht mit der Ebene der Ekliptik zusammenfallen, und doch die Sonne

als

als das gemeinschaftliche Centrum aller Planetenbahnen und auch der Ekliptik anzunehmen ist: so müssen alle Planetenbahnen die Ekliptik, in 2 einander gerade entgegengesetzten Puncten schneiden. Diese Durchschnittspuncte werden **Knoten**, und zwar wird der Punct, wo ein Planet **nordwärts** über die Ekliptik hinausgeht, **aufsteigender**, und der, wo er **südwärts** über die Ekliptik hinausgeht, **niedersteigender** Knoten genannt.

§. 197.

Die Knoten der Planetenbahnen bleiben nicht an demselben Ort in der Ekliptik, sondern rücken in derselben beständig von Westen gegen Osten. Dieses Fortrücken der Knoten der Planeten wird durch wechselseitiges Anziehen der Planeten bewirkt. Die jährliche Bewegung der Knoten des Merkurs ist $43\frac{3}{10}$ Sec.

Zu Anfang des Jahrs 1801, war der **aufsteigende Knoten des Merkurs** im ersten Zeichen, oder im Stier, 15 Grad 57 Min. 31 Sec.; also dessen **niedersteigender Knoten** 6 Zeichen vom Stier, nemlich im **Scorpion**, 15 Grad 57 Min. 31 Sec.

Ist Merkur, wenn er in seiner Bahn die Ekliptik durchschneidet, gerade zwischen der Erde und der Sonne, so sehen wir diesen Planeten, als einen schwarzen runden Fleck, vor der Sonne vorübergehen.

Anmerk. Der letzte Durchgang des Merkurs durch die Sonne geschahe 1815 den 11ten November. Erst 1822 den 4ten November, wird diese Erscheinung wieder statt finden.

§. 198.

Bewegung des Merkurs.

§. 198.

Von der Sonne aus gesehen, durchläuft Merkur seine ungefähr 50 Millionen Meilen lange Bahn, von einem bestimmten Puncte in der Ekliptik bis wieder zu demselben, in 87 Tagen 23 Stunden 14 Minuten 33 Secunden, oder so lange währt sein tropischer Umlauf (§. 140). Der syderische Umlauf (§. 141) des Merkurs, nach welchem man, von der Sonne aus, Merkur bey demselben Fixstern sieht (das Sternjahr des Merkurs), dauert 1 Minute 11 Secunden länger. Daß die Planeten in der Sonnennähe sich am geschwindesten, und in der Sonnenferne am langsamsten in ihrer Bahn fortbewegen (§. 144), ist besonders bey Merkur merklich. In der Sonnennähe, oder wenn er, von der Sonne aus gesehen, in den Zwillingen steht (§. 193), rückt er täglich 6 Grad 20 Min. 47 Sec.; und in der Sonnenferne, oder wenn er, von der Sonne aus gesehen, im Schützen steht (§. 193), nur täglich 2 Grad 45 Min. 19 Sec. in seiner Bahn, von Westen nach Osten, fort. Da Merkur in ungefähr 88 Tagen seine Bahn um die Sonne vollendet, oder 360 Grad zurücklegt: so ist seine tägliche mittlere tropische Bewegung ungefähr 4 Grad $5\frac{1}{2}$ Minuten.

Von der Erde aus wahrgenommen, sehen wir Merkur erst nach 115 Tagen 21 Stunden (unser Jahr zu 365 Tagen 6 Stunden gerechnet), mit der Sonne an demselben Ort des Himmels, oder so lange währt sein synodischer Umlauf (§. 142).

§. 199.

Die Zusammenkunft eines Planeten mit der Sonne geschieht, von der Erde aus gesehen, nicht immer an einem und demselben Ort im Thierkreis. Die Zeit, nach welcher ein Planet sich uns in demselben Sternbilde und demselben Grade des Thierkreises zeigt, hängt nicht blos vom Stand des Planeten selbst, sondern auch vom Stand der Erde in ihrer Bahn, und von unserm Standpunct auf der Erdoberfläche ab. Merkur zeigt sich uns erst nach ungefähr 13 Jahren in demselben Punct des Thierkreises.

Anmerk. Von der Erde aus gesehen, scheinen die Planeten bald sehr langsam, bald sehr geschwinde in ihren Bahnen fortzurücken, und bisweilen gar rückwärts zu gehen. Dieses hat darin seinen Grund, daß die Erde, nicht in gleicher Zeit mit den Planeten, um die Sonne läuft, folglich bisweilen mit den Planeten nach einer und derselben Himmelsgegend, bisweilen aber nach einer entgegengesetzten Himmelsgegend, in ihrer Bahn fortrückt.

§. 200.

Erst in neuern Zeiten hat man wahrgenommen, daß auch Merkur, und zwar in ungefähr 24 Stunden (nach Herrn D. Schröters Beobachtungen, im Jahr 1801, in 24 Stunden 50 Secunden), sich um seine Axe drehe.

Man hatte bisher geglaubt, daß eine Verdickung der Atmosphäre um den Merkur, in dem Grade, daß, von der Erde aus, sich darin etwas unterscheiden ließe, nicht möglich sey. Der Herr D. Schröter hat zuerst

(1801) das Gegentheil wahrgenommen. Bey wiederholten Beobachtungen sahe er einen dunklen Streifen auf dem Merkur, der, wie er aus der bemerkten Bewegung des Merkurs um seine Axe schloß, mit dem Aequator des Merkurs parallel lag, von demselben ungefähr 20 Grad entfernt war, und an Länge $\frac{1}{4}$ des Parallelkreises, über welchem er lag, enthielt. Diese Entdeckung setzte ihn nicht blos in den Stand, die Zeit der Umdrehung des Merkurs um seine Axe genau zu bestimmen, sondern die veränderliche Lage dieses Streifens, während Merkur sich Einmal um seine Axe dreht, ließ ihn nun auch auf die Lage der Merkurs-Axe schließen. Er folgerte nemlich, daß die Ebene des Merkurs-Aequators, mit der Ebene der Merkursbahn, einen Winkel von 20 Grad machen müsse. Da nun die Neigung der Merkursbahn gegen die Ekliptik 7 Grad ist (§. 196), so kann die Neigung des Merkurs-Aequators, gegen die Ebene der Ekliptik, nur 27 Grad, oder die Neigung der Merkurs-Axe, gegen die Ebene der Ekliptik, nur 63 Grad seyn. Die Neigung der Erdaxe gegen die Ekliptik ist $66\frac{1}{2}$ Grad (§. 146), also müssen die Jahrszeiten auf dem Merkur ungefähr eben so abwechselnd seyn, wie auf der Erde.

Merkur, ein unterer Planet.

§. 201.

Merkur muß ein unterer Planet seyn (§. 192), oder die Bahn des Merkurs muß zwischen der Erdbahn und der Sonne liegen: Einmal, weil wir Merkur zu-

zuweilen vor der Sonne vorüber gehen sehen (§. 197), und ferner, weil wir ihn nie der Sonne gegen über (nie um Mitternacht in unserm Meridian), sondern höchstens 28½ Grad von der Sonne entfernt sehen. Merkur kann uns daher nur kurz vor Sonnenaufgang, oder kurz nach Sonnenuntergang sichtbar werden; auch nie in vollem Lichte, sondern nur länglich rund oder sichelförmig (halbmondförmig) uns erscheinen.

Venus.

Entfernung von der Sonne.

§. 202.

Venus ist, von der Sonne an gerechnet, der 2te Planet unsers Sonnensystems. Ihre Bahn um die Sonne schließt daher die Bahn des Merkurs in sich. In der Ebene der Venusbahn ist die Excentricität, oder die Ausweichung der Sonne (§. 126), nur reichlich $\frac{1}{10}$ Million Meilen; also hier bey weitem nicht so groß, als in der Ebene der Bahn des Merkurs.

Wegen der geringen Excentricität der Sonne in der Ebene der Venusbahn, ist der Unterschied der Sonnenferne und Sonnennähe (§. 126) für Venus nicht beträchtlich. In der Sonnenferne ist nemlich Venus von der Sonne 15 Mill. 19,000 Meilen, und in der Sonnennähe nur 21,000 Meilen weniger, von der Sonne entfernt. Die mittlere Entfernung der Venus von der Sonne setzt man auf 15 Millionen Meilen.

Ei-

Eine Kanonenkugel durchfliegt diesen Weg in 18 bis 19 Jahren, und das Licht legt ihn in 6 Min. zurück.

Zu Anfang des Jahrs 1801 war, von der Sonne aus gesehen, der Punct der Sonnenferne der Venus im 10ten Zeichen, oder im Wassermann, 8 Grad 37 Min. 1 Sec., und der Punct der Sonnennähe, im 4ten Zeichen, oder im Löwen, 8 Grad 37 M. 1 Sec. Die Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe der Venus rücken jährlich 48⅗ Secunden von Westen nach Osten (§. 126).

Anmerk. Die Bewohner der Venus sehen, da der Abstand ihres Planeten von der Sonne nur ungefähr 1⅓ des Abstandes der Erde von der Sonne ausmacht, die Sonne in einem beynahe 2 Mal stärkern Licht, oder 2 Mal größer, als wir. (§. 193. Anmerk.)

Entfernung von der Erde.

§. 203.

Wenn die Sonne zwischen Venus und unsrer Erde steht (oder in der obern Zusammenkunft der Venus mit der Sonne §. 194), ist Venus beynahe 36 Mill. Meilen, und wenn Venus und Erde auf einer und derselben Seite der Sonne stehen (oder in der untern Zusammenkunft der Venus mit der Sonne), ist sie nur gegen 6 Mill. Meilen von unsrer Erde entfernt.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Venus.

§. 204.

Nach den neuern Ausmessungen ist der Durchmesser der Venus 1668 geogr. Meilen. Der Flächeninhalt die-

dieses Planeten ist also reichlich $8\frac{1}{4}$ Mill. Quadratmeilen, und der Körperinhalt desselben über 2428 Millionen Cubikmeilen. An Flächeninhalt wird Venus also nur um $\frac{1}{17}$tel, und an Körperinhalt nur um $\frac{1}{12}$tel von der Erde übertroffen (§. 138). Auch an Masse und Dichtigkeit ist Venus beynahe der Erde gleich.

Neigung der Venusbahn. Auf- und niedersteigender Knoten der Venus.

§. 205.

Die Bahn der Venus neigt sich, gegen die Ekliptik, 3 Grad 23 Min. 35 Sec. (§. 196).

Der aufsteigende Knoten dieses Planeten war, zu Anfang des Jahrs 1801, im 2ten Zeichen, oder in den Zwillingen, 14 Grad 32 Min. 39 Sec. und der niedersteigende Knoten, um diese Zeit, im 8ten Zeichen, oder im Schützen, 14 Grad 52 Minuten 39 Secunden. Die jährliche Bewegung dieser Knoten ist 31 Secunden (§. 197).

Bewegung der Venus.

§. 206.

Wenn wir Venus von der Sonne aus beobachten könnten, so würden wir sehen, daß sie ihre 95 Mill. Meilen lange Bahn um die Sonne, von einem in der Ekliptik angenommenen Punct bis wieder zu demselben, in 224 Tagen 16 Stunden 41 Min. und 27 Sec. durchläuft, oder in so viel Zeit unsers Jahrs (dasselbe zu 365 Tage 6 Stunden gerechnet) ihren tropischen

Um-

Umlauf endet. 7 Minuten 44 Secunden braucht Venus mehr, um ihren syderischen Umlauf (§. 141), oder ihr Sternjahr (§. 198), zu vollenden. Die tägliche tropische Bewegung der Venus in der Sonnennähe (§. 202) ist 1 Grad 37 Min. 27 Sec., und in der Sonnenferne, 1 Grad 34 Min. 49 Secunden. Die tägliche mittlere tropische Bewegung der Venus ist also 1 Grad 36 Minuten 7 Secunden.

Der mittlere synodische Umlauf (§. 142) der Venus (nach welchem wir diesen Planeten wieder mit der Sonne an demselben Ort des Himmels sehen) währt 1 Jahr 218 Tage 16 Stunden.

Von einem bestimmten Punct der Erdoberfläche sehen wir erst nach ungefähr 8 Jahren die Venus wieder an demselben Ort des Thierkeises, weil erst nach Verlauf dieser Zeit die Erde und die Venus wieder eine gleiche Stellung gegen einander im Sonnensystem haben (§. 199).

Nach Bianchini Observation, soll die Venus in reichlich 24 unserer Tagen sich nur Einmal um ihre Axe drehen, so daß also die Bewohner der Venus in ihrem Jahr nur 9¼ Tage hätten; allein nach den neuesten Beobachtungen des Herrn D. Schröter zu Lilienthal, dreht Venus sich in 23 Stunden 22 Minuten um ihre Axe.

Anmerk. Franz Bianchini wurde 1662 zu Verona geboren, und starb zu Rom, wo er viele astronomische Beobachtungen angestellt hatte, im Jahr 1729. D. Schröter starb im August 1816 zu Lilienthal bey Bremen.

La-

Lage der Venusaxe und Jahrszeiten auf diesem Planeten.

§. 207.

Ueber die Lage und Stellung der Axe der Venus hat D. Schröter nur bemerkt, daß ihm der Winkel, den die Venusaxe mit der Bahn dieses Planeten mache, sehr beträchtlich geschienen.

Nach der Behauptung des englischen Astronomen Ferguson, ist die Neignng der Axe der Venus 75 Gr., so daß auf diesem Planeten die größte Declination der Sonne (größte Abweichung der Sonne nach Norden oder Süden vom Aequator) 75 Grad beträgt, und also die beyden Wende-Cirkel (§. 150. 152) nur 15 Grad von den Polen der Venus sind.

Bey einer solchen schrägen Lage der Venus in ihrer Bahn, müssen, auf diesem Planeten, die Jahrszeiten sich weit mehr verändern, als auf unsrer Erde.

Der Nordpol der Venus soll gegen das 10te Zeichen des Thierkreises (Wassermann §. 99) gerichtet seyn. Da nun der Nordpol unsrer Erde sich gegen den Anfang des 3ten Zeichens (des Krebses §. 41) neigt, so haben die nördlichen Gegenden der Venus Sommer, wenn wir Winter haben, und umgekehrt.

Verschiedene Lichtgestalten der Venus.

§. 208.

In der obern Zusammenkunft der Venus mit der Sonne, oder wenn die Sonne zwischen der Erde

und

und der Venus steht (§. 203), hat Venus ihre völlig erleuchtete Seite uns zugekehrt. In dieser größten Entfernung von unsrer Erde ist ihr scheinbarer Durchmesser nur 9 Secunden.

So wie Venus sich in ihrer Bahn, von ihrer obern Zusammenkunft mit der Sonne aus, nach Osten bewegt, so kommt sie der Erde immer näher; daher dann ihr scheinbarer Durchmesser immer zunimmt. Je mehr aber sie sich der Erde nähert, desto kleiner wird ihre Lichtgestalt, oder desto weniger können wir von der erleuchteten Seite der Venus sehen. Steht Venus so weit ostwärts von der Sonne, als sie uns kommen kann, nemlich 48 Grad, so sehen wir (durch mittelmäßige Fernröhre) ihre Scheibe (von Westen) halb erleuchtet.

Hat Venus sich nun dem Punct der untern Zusammenkunft mit der Sonne, wo sie zwischen der Erde und der Sonne steht (§. 203), bis auf 40 Gr. genähert (welches ungefähr 69 Tage vor ihrer untern Zusammenkunft mit der Sonne der Fall ist): so ist kaum der 4te Theil ihrer Scheibe erleuchtet; dessenohngeachtet glänzt sie in diesem Stande, wegen ihrer Nähe, als Abendstern, am hellsten.

Kömmt Venus in ihre untere Zusammenkunft mit der Sonne, wo ihr scheinbarer Durchmesser ungefähr 60 Secunden ist, so hat sie uns ihre dunkle Seite zugekehrt. 40 Grad von der untern Zusammenkunft der Venus mit der Sonne, nemlich 69 Tage nach derselben, wo die Venus wieder (von Osten) halb

er:

erleuchtet ist, scheint dieser Planet uns zum 2ten Mal am hellsten, und zwar als Morgenstern.

Von der untern Zusammenkunft der Venus mit der Sonne, bis zur obern Zusammenkunft, nimmt der scheinbare Durchmesser der Venus wieder immer mehr ab, und die Lichtgestalt derselben nimmt eben so zu, wie sie von der obern bis zur untern Zusammenkunft abnahm.

Venus, ein unterer Planet.

§. 209.

Sowohl die Bahn der Venus, als die des Merkurs, liegen innerhalb der Bahn der Erde, oder zwischen der Erdbahn und der Sonne; denn auch Venus geht, von der Erde aus gesehen, in ihrer untern Zusammenkunft mit der Sonne (§. 203), bisweilen, so wie Merkur (§. 201), vor der Sonnenscheibe vorüber. Ebenfalls sehen wir auch Venus nie der Sonne gegenüber, oder dieser Planet kömmt nie um Mitternacht in unsern Meridian, sondern entfernt sich, wie gesagt, höchstens 48 Grad von der Sonne. Aus letzterm Grunde kann Venus den Erdbewohnern nur als Morgen- oder Abendstern, und höchstens 48 Grad über dem Horizont erscheinen.

Trabant oder Mond der Venus.

§. 210.

Einige Astronomen wollen bey der Venus einen Trabanten bemerkt haben; allein sein Daseyn ist nicht wahrscheinlich, da man bey dem Vorübergehen der

Ve-

Venus vor der Sonnenscheibe in den Jahren 1631, 1639, 1761 und 1769 keinen Trabanten gesehen hat. Im Jahr 1777 ging Venus dem nördlichen Sonnenrand so nahe vorbey, daß der angebliche Trabant sich, der größten Wahrscheinlichkeit nach, vor der Sonnenscheibe hätte zeigen müssen; allein die Astronomen, die ihre besondere Aufmerksamkeit darauf richteten, nahmen keinen Trabanten wahr.

Anmerk. Erst 1874 im December wird Venus wieder vor der Sonnenscheibe vorüber gehen.

Obere Planeten (§. 192).

Mars.

Entfernung von der Sonne.

§. 211.

Nach der Erde, von der Sonne abwärts gerechnet, folgt der Planet Mars. Die Excentricität, oder Ausweichung der Sonne vom Centrum in der Bahn des Mars (§. 126), ist beynahe 3 Mill. Meilen.

Der kleinste Abstand des Mars von der Sonne ist 29 Millionen Meilen; also muß sein größter Abstand, von derselben, 35 Mill. Meilen, und sein mittlerer Abstand von der Sonne, 32 Millionen Meilen seyn, welchen Weg eine Kanonenkugel erst in 39 Jahren, und ein Lichtstrahl in 13 Minuten zurücklegt (§. 133).

Der Punct der Sonnenferne des Mars, von der Sonne aus gesehen, war im Jahr 1801, oder im Anfang dieses Jahrhunders, im 5ten Zeichen, oder in der Jungfrau, 2 Grad 24 Min. 24 Sec., und der Punct der Sonnennähe im 11ten Zeichen, oder in den Fischen, 2 Grad 24 Min. 24 Sec. Die jährliche Bewegung der Puncte der Sonnenferne und Sonnennähe, für den Planet Mars, ist 67 Secunden.

Anmerk. Die Entfernung des Mars ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ Mal größer, als die Entfernung der Erde von der Sonne; folglich sehen die Bewohner des Mars die Sonne in einem $2\frac{1}{4}$ Mal geringern Lichte, oder $2\frac{1}{4}$ Mal kleiner, als wir (§. 193. Anmerk.)

Entfernung des Mars von der Erde.

§. 212.

Da die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne 21 Mill. Meilen, und die mittlere Entfernung des Mars von der Sonne 32 Millionen Meilen ist, so muß Mars, wenn er uns mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels steht, oder wenn wir ihn um Mittag im Meridian haben (in seiner Zusammenkunft mit der Sonne), 53 Millionen Meilen, und wenn Mars uns der Sonne gegenüber, oder um Mitternacht in unserm Meridian (im Gegenschein mit der Sonne) steht, nur 11 Millionen Meilen von der Erde entfernt seyn.

Größe, Masse und Dichtigkeit des Mars.

§. 213.

Nach den neuesten Ausmessungen hält der Durchmesser des Mars 1006 geogr. Meilen. Folglich hält die Oberfläche dieses Planeten ungefähr $3\frac{1}{6}$ Millionen Quadratmeilen, und der Körperinhalt desselben ungefähr 533 Millionen Cubikmeilen. Mars ist also an Flächeninhalt gegen 3 Mal, und an Körperinhalt ungefähr 5 Mal kleiner, als die Erde (§. 138).

Die Abplattung der Pole des Mars ist $\frac{1}{16}$ des ganzen Marsdurchmessers, also viel stärker als die Abplattung der Pole unsrer Erdkugel gefunden (§. 137). Hierauf Rücksicht genommen, hält Mars etwas weniger Körperinhalt als angegeben. Obgleich Mars nur 5 Mal kleiner ist, als unsre Erde, so hat er doch 8 Mal weniger Masse, als dieselbe; folglich ist Mars $1\frac{1}{2}$ Mal lockerer, als unsre Erde (§. 132, Anmerk.)

Neigung der Bahn des Mars. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 214.

Die Neigung der Bahn des Mars gegen die Ekliptik ist geringer, als die der Venusbahn. Sie beträgt nemlich nur 1 Grad 51 Min. 3 Sec. (§. 196). Zu Anfang dieses Jahrhunderts war der aufsteigende Knoten des Mars im ersten Zeichen, nemlich im Stier, 18 Grad 1 Min. 28 Secunden, folglich der nieder-

steigende Knoten im 7ten Zeichen, nemlich im Scorpion, 18 Grad 1 Min. 28 Sec. (§. 196).

Mars verrückt seine Knoten, oder die Puncte, in welchen seine Bahn die Ekliptik schneidet, jährlich um 28 Secunden (§. 197).

Bewegung des Mars.

§. 215.

Die Bahn des Mars um die Sonne ist ungefähr 200 Mill. Meilen. Von einem bestimmten Punct in der Ekliptik, bis wieder zu demselben, durchläuft er, von der Sonne aus gesehen, seine Bahn in 1 Jahr 321 Tagen 16 Stunden 18 Min. 27 Sec. unsrer Zeit, unser Jahr zu 365 Tagen 6 Stunden gerechnet, oder so lange währt der tropische Umlauf des Mars um die Sonne (§. 140). Der syderische Umlauf (§. 141) dauert 1⅗ Stunden länger.

In der Sonnennähe (§. 211) bewegt Mars sich in seiner Bahn täglich 0 Grad 38 Minuten 4 Sec., und in der Sonnenferne täglich 26 Minuten 12 Sec. fort. Seine tägliche mittlere Bewegung ist 31 Min. 26 Secunden.

Zum mittlern synodischen Umlauf, wo, von der Erde aus gesehen, Mars wieder mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels kommt (§. 142), oder der Sonne gerade gegenüber steht, braucht dieser Planet 2 Jahr und beynahe 50 Tage. Ehe man aber, von einem bestimmten Punct der Erdoberfläche aus (§. 142), diesen Planeten wieder an

dem=

demselben Ort des Thierkreises wahrnimmt, verfließen beynahe 15 unsrer Jahre.

Durch Beobachtung des Verschwindens und Wiedererscheinens der Flecke auf dem Mars hat Herschel gefunden, daß dieser Planet sich in 24 St. 39 Min. und 21 Sec. um seine Axe drehe. Tag und Nacht ist also, bey den Bewohnern des Mars, beynahe 40 Minuten länger, als bey uns.

Lage der Axe des Mars und Jahrszeiten.

§. 216.

Die Abweichung des Marsäquators von der Marsbahn ist 28 Grad 42 Minuten, oder die Marsaxe macht mit der Ebene der Marsbahn einen Winkel von 61 Grad 18 Minuten. Da nun die Abweichung des Erdäquators von der Erdbahn (die Schiefe der Ekliptik) $23\frac{1}{2}$ Grad ist, oder da die Erdaxe mit der Ebene der Erdbahn einen Winkel von $66\frac{1}{2}$ Gr. macht (§. 146): so muß die Abwechselung der Jahrszeiten auf dem Mars ziemlich, mit der Abwechselung der Jahrszeiten auf unsrer Erde, übereinkommen.

Glanz und Lichtgestalt des Mars. Er ist ein oberer Planet.

§. 217.

Von der Erde aus gesehen, unterscheidet Mars sich von den übrigen Planeten durch sein röthliches Licht, welches wahrscheinlich von einem starken Dunst-

kreis

kreis des Mars herrührt. Herr D. Gruithusen in München fand bey seinen astronomischen Beobachtungen, im Jahr 1813, die unbegrenzten Dünste über der Oberfläche des Mars rosenroth, ins blutrothe spielend. Von diesen Dünsten unterschied er deutlich die eigentlichen Wolken des Mars, welche er bisweilen weiß, bisweilen weißgrau fand. Den Marskörper selbst sahe er, wie die Mondfläche, glänzend weiß. Wenn Mars der Erde am nächsten ist, also mit der Erde an einer und derselben Seite der Sonne, oder in seinem Gegenschein mit der Sonne, steht: so erscheint sein Durchmesser uns mehr als 6 Mal größer, als um die Zeit seiner Zusammenkunft (§. 212) mit der Sonne.

Steht Mars nicht mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels, oder nicht der Sonne gegenüber, sondern um 6 Uhr Morgens, oder Abends, in unserm Meridian: so hat er einen Theil seiner dunklen Hälfte uns zugekehrt, und erscheint uns daher nicht ganz rund; allein nie hat er, für uns, so viel von seinem Lichte verloren, daß er, wie Merkur und Venus, uns sichelförmig erscheint, und deswegen muß seine Bahn außerhalb der Erdbahn liegen, oder Mars muß ein oberer Planet seyn. Daß Mars ein oberer Planet ist, folgt auch daraus, daß er, bey seiner Zusammenkunft mit der Sonne (§. 212), nie, so wie Merkur und Venus (§. 201. 209), vor der Sonnenscheibe vorüber geht.

Tra-

Trabant des Mars.

§. 218.

Man vermuthet, daß auch Mars einen Trabanten oder Mond habe. Da aber Mars 5 Mal kleiner als unsre Erde ist (§. 213), so muß sein etwaniger Trabant sehr klein seyn; daher man durch Beobachtungen, mit den besten Fernröhren (während der Erdnähe des Mars), bis jetzt noch keinen Begleiter dieses Planeten hat entdecken können.

Die seit 1801 entdeckten 4 Hauptplaneten.

§. 219.

Die Entfernungen der bis 1801 bekannten sieben Hauptplaneten von der Sonne, stehen in einer merkwürdigen Progression. Nur der Raum zwischen den Planeten Mars und Jupiter, ist für diese Progression zu groß.

Theilt man nemlich die Entfernung des Merkurs von der Sonne in 4 gleiche Theile, so findet man die Entfernung der Venus von der Sonne 7; die der Erde 10; die des Mars 15; die des Jupiters 52; die des Saturns 95, und die des Urans 192 solcher Theile.

Nach dieser Zahlenreihe sind also von der Sonne entfernt: Merkur 4, Venus 4 + 3, Erde 4 + 6, Mars ungefähr 4 + 12 Theile. Diesem zufolge müß-

müßte nun Jupiter von der Sonne 4 + 24 Theile entfernt seyn; seine Entfernung ist aber ungefähr 4 + 48, und dann sind wieder Saturn ungefähr 4 + 96, und Uran ungefähr 4 + 192 der gedachten Theile von der Sonne entfernt.

Zwischen Mars und Jupiter fehlte also für die Progression ein Planet, dessen Entfernung von der Sonne 4 + 24 Theile gewesen wäre, und diese Lücke ließ die Astronomen (zuerst Kepler) vermuthen, daß, im gedachten Raum, wohl noch ein unentdeckter Planet sich aufhalten möchte. Sie richteten daher ihre besondere Aufmerksamkeit auf diese Himmelsgegend, und fanden endlich ihre Vermuthung bestätigt. Statt aber Einen Planeten in der Entfernung von der Sonne von ungefähr 4 + 24 der oben angeführten Theile zu finden, entdeckten sie hieselbst, von 1801 bis 1807, 4 kleine Planeten (die vielleicht Trümmer eines größern Planeten sind, der vor Jahrtausenden in dieser Region sich aufhielt, oder die vielleicht, nach Jahrtausenden, zu Einem größern Planeten sich vereinigen werden), welchen sie die Namen: Ceres, Pallas, Juno und Vesta, beylegten.

I. Vesta.

Entfernung von der Sonne.

§. 220.

Dieser Planet, welcher zuletzt, nemlich 1807 den 29. März, vom Herrn Doctor Olbers in Bremen, am nördlichen Flügel der Jungfrau (§. 66), entdeckt wur-

wurde, ist unter den 4 neuen Planeten der nächste an der Sonne. Seine Bahn folgt also zunächst nach der Bahn des Mars.

Die Excentricität oder Ausweichung der Sonne vom Centrum der Vestabahn (§. 126) hat man reichlich 4 Millionen Meilen, und die Entfernung der Vesta von der Sonne, wenn sie dieser am nächsten ist, beynahe 45 Mill. Meilen gefunden. Folglich ist die größte Entfernung dieses Planeten von der Sonne 45 + 8 (doppelte Excentricität) gleich 53 Millionen Meilen, und die mittlere Entfernung 45 + 53 : 2 gleich 49 Mill. Meilen. Erst in 60 Jahren kann eine Kanonenkugel, und in 20 Minuten ein Lichtstrahl, diesen Weg zurücklegen.

Der Punct der Sonnenferne der Vesta, von der Sonne aus gesehen, war, im Jahr 1807, im 2ten Zeichen, oder in den Zwillingen, 9 Grad 50 Min. 32 Secunden. Also der Punct der Sonnennähe im 8ten Zeichen, oder im Schützen, 9 Grad 50 Min. 32 Sec. Ueber die jährliche Bewegung dieser Puncte ist von den 4 neuen Planeten noch nichts Sicheres bekannt.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Vesta.

§. 221.

Vesta ist der kleinste von den 4 neuen Planeten, dennoch glänzt sie mit einem stärkern Lichte, als die 3 übrigen. Man sieht nemlich diesen Planeten als ei-

einen Stern 5ter Größe, und die 3 andern nur als Sterne 8ter bis 9ter Größe.

Der Herr D. Schröter zu Lilienthal hat den Durchmesser der Vesta 70 Meilen gefunden. Diesem zufolge hält Vesta nur reichlich 15,000 Quadratm. Oberfläche, und beynahe 180,000 Cubikmeilen Körperinhalt. Dieser Planet hat also 10 Mal weniger Oberfläche als Europa Fläche hat, und ist, an Körperinhalt, ungefähr 14,830 Mal kleiner als unsre Erde. Masse hat Vesta nur 12,820 Mal weniger als die Erde, folglich muß die Erde ungefähr $1\frac{1}{5}$ Mal weniger dicht als Vesta seyn (§. 132).

Neigung der Vestabahn gegen die Ekliptik oder gegen die Ebene der Erdbahn. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 222.

Die Bahn der Vesta macht mit der Ebene der Erdbahn einen Winkel von 7 Grad 8 Min. 11 Sec. Im Jahr 1807 war der aufsteigende Knoten dieses Planeten, oder der Punct, wo dieser Planet die Erdbahn oder die Ekliptik durchschneidet, und nordwärts über die Erdbahn oder die Ekliptik hinausgeht (§. 196), im 3ten Zeichen, oder im Krebs, 13 Grad 18 Min. 28 Sec., also der niedersteigende Knoten desselben im 9ten Zeichen, oder im Steinbock, 13 Gr. 18 Min. 28 Secunden. Auch über die jährliche Bewegung der Knoten der 4 neuen Planeten ist, von den Astronomen, noch nichts Sicheres bekannt gemacht.

Be-

Bewegung der Vesta.

§. 223.

Ihre mehr als 300 Mill. Meilen lange Bahn durchläuft Vesta in 3 Jahr 224 Tagen 9 Stunden unsrer Zeit, oder so lange währt die von der Sonne aus gesehene Wiederkehr der Vesta zu irgend einem Punct in der Ekliptik, oder der tropische Umlauf (§. 140) dieses Planeten. Der syderische Umlauf (§. 141) währt für Vesta reichlich 4 Stunden länger. In der Sonnennähe rückt Vesta täglich 19 Minuten 30 Secunden, und in der Sonnenferne 13 Minuten 50 Sec., fort. Die tägliche mittlere tropische Bewegung der Vesta ist 16 Minuten 21 Secunden.

Den mittlern synodischen Umlauf, oder ihre Wiedererscheinung, in ihrer, von der Erde aus gesehenen Zusammenkunft mit der Sonne (§. 142), rechnet man auf 1 Jahr 139 Tage und 19 Stunden unsrer Zeit.

2. Juno.

Entfernung von der Sonne.

§. 224.

Die Bahn dieses, vom Herrn Inspector Harding zu Lilienthal (jetzt Professor zu Göttingen), 1804 den 1. Sept., im Schwanz des südlichen Fisches im Thierkreis (§. 77), entdeckten Planeten folgt, von der Sonne angerechnet (in Rücksicht der mittleren Entfernungen der Planeten von der Sonne), auf die der Vesta.

Sie

Sie ist sehr länglich, denn die Excentricität, oder die Ausweichung der Sonne aus dem Mittelpunct derselben (§. 126), macht ungefähr den 8ten Theil des längsten Durchmessers dieser Bahn, nemlich über 14 Millionen Meilen aus. Die kleinste Entfernung der Juno von der Sonne ist beynahe 41½ Mill. Meilen, folglich die größte Entfernung derselben von der Sonne 69½ Millionen Meilen, und die mittlere Entfernung 55½ Mill. Meilen. Juno ist also in der mittlern Entfernung ungefähr 6 Mill. Meilen weiter von der Sonne entfernt, als Vesta; in der kleinsten Entfernung aber, der Sonne über 3 Mill. Meilen näher. In der mittlern Entfernung der Juno von der Sonne, würde eine Kanonenkugel, von der Sonne bis zur Juno, 68 Jahre zu fliegen haben, und ein Lichtstrahl diesen Weg in 22 Minuten zurücklegen (§. 133).

Der Punct der Sonnenferne war für Juno, von der Sonne aus gesehen, im Jahr 1805, im 7ten Zeichen, oder im Scorpion, 23 Grad 19 Minuten, also der Punct der Sonnennähe im ersten Zeichen, oder im Stier, 23 Grad 19 Minuten.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Juno.

§. 225.

Juno ist bedeutend größer als Vesta; dessenohngeachtet zeigt sie sich uns doch nicht in einem so hellen Lichte als die Vesta, sondern nur als ein Stern 8ter bis 9ter Größe (§. 221). Dieser Planet ist nur durch Fernröhre sichtbar.

Nach

Nach Herrn D. Schröters Ausmessung ist der Durchmesser der Juno 309 geogr. Meilen. Die Oberfläche dieses Planeten hält also 299,810 Quadratmeilen, und der Körperinhalt desselben reichlich 15,440,000 Cubikmeilen. Die Oberfläche der Juno macht also nicht völlig das Doppelte von Europa, und der Körperinhalt derselben nur den 172sten Theil des Körperinhalts der Erde aus. Juno ist also 172 Mal kleiner als unsre Erde. In Ansehung der Masse wird dieser neue Planet von unsrer Erde 245 Mal übertroffen, folglich ist er ungefähr 1⅓ Mal weniger dicht, als unsre Erde (§. 132).

Neigung der Junobahn gegen die Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 226.

Die bis 1801 bekannten Planeten bleiben in ihrer Bahn um die Sonne beständig innerhalb der Grenzen des Thierkreises (welcher auf jeder Seite der Ekliptik 10 Grad, also im Ganzen 20 Grad, Breite hat §. 127); indem die Merkursbahn, welche die größte Schiefe gegen die Ekliptik hat, mit derselben nur einen Winkel von 7 Grad macht (§. 196).

Von den 4 neuen Planeten bleibt auch Vesta, da die Ebene ihrer Bahn mit der Bahn der Ekliptik nur einen Winkel von 7 Grad 8 Min. macht (§. 222), beständig innerhalb der Grenzen des Thierkreises, die 3 übrigen aber nicht.

Die

Die Ebene der Junobahn macht mit der Ebene der Ekliptik einen Winkel von 13 Grad 4 Minuten 26 Secunden. Juno tritt also, in ihrer größten Breite, oder in ihrer größten Entfernung von der Ekliptik, 3 Grad 4 Minuten und 26 Secunden aus dem Thierkreis hinaus.

Der Ort des aufsteigenden Knotens der Juno, oder der Punct, wo Juno die Ekliptik durchschneidet und nördlich über dieselbe hinausgeht, war, im Jahr 1805, im 5ten Zeichen, oder in der Jungfrau, 21 Grad 4 Min. 28 Sec., und der niedersteigende Knoten im 11ten Zeichen, oder in den Fischen, 21 Grad 4 Minuten 28 Secunden.

Bewegung der Juno.

§. 227.

Die Bahn, welche dieser Planet durchlaufen muß, ehe er seine Reise um die Sonne so weit vollendet hat, daß derselbe, von der Sonne aus gesehen, wieder in demselben Punct der Ekliptik erscheint, ist ungefähr 349 Mill. Meilen. Zu dieser Reise, oder zum tropischen Umlauf um die Sonne (§. 140), braucht Juno 4 Jahre 131 Tage 10 Stunden 30 Minuten und 21 Secunden unsrer Zeit.

Den syderischen Umlauf (§. 141) rechnet man auf 4 Jahr 131 Tage 16 Stunden 57 Min. 51 Sec., also 6 Stunden 27 Min. 30 Sec. länger. In der Sonnennähe (§. 224) bewegt Juno sich 23 Minuten 40 Sec., und in der Sonnenferne 8 Min. 19 Sec., täglich. Die mittlere tägliche Bewegung in ihrer Bahn

Bahn ist 13 Min. 33 Secunden. Der synodische Umlauf der Juno (§. 142) währt 1 Jahr 108 Tage 17 Stunden unserer Zeit.

3. Ceres.

Entfernung von der Sonne.

§. 228.

Dieser Planet, welcher 1801 den 1sten Januar (also unter den 4 neuen Planeten zuerst), in der Nähe der Plejaden im Stier (§. 46), vom D. Piazzi zu Palermo entdeckt wurde, folgt, von der Sonne an gerechnet (die mittlern Entfernungen der Planeten als Maaßstab angenommen), nach Juno. Ihre Bahn schließt also (ausgenommen, wenn beyde Planeten ihre größte Entfernung von der Sonne haben) die Bahn der Juno ein.

Die Excentricität (§. 126) der Sonne in der Ceresbahn ist ungefähr $4\frac{1}{2}$ Mill. Meilen, und die kleinste Entfernung der Ceres von der Sonne 53 Mill. Meilen. In der größten Weite muß also Ceres 62 Mill. Meilen ($7\frac{1}{2}$ Mill. Meilen weniger als Juno), und in mittlerer Entfernung $57\frac{1}{2}$ Millionen Meilen (2 Mill. Meilen weiter als Juno), von der Sonne entfernt seyn. Eine Kanonenkugel legt diesen Weg in 71 Jahren, und ein Lichtstrahl denselben in 23 Minuten zurück (§. 133).

Die

Die Sonnenferne der Ceres, von der Sonne aus gesehen, war, im Jahr 1806, im 10ten Zeichen, oder im Wassermann, 26 Grad 37 Min. 59 Secunden, und die Sonnennähe im 4ten Zeichen, oder im Löwen, 26 Grad 37 Minuten 59 Secunden.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Ceres.

§. 229.

Ceres ist so viel größer als Juno, daß sie uns als ein Stern 7ter Größe erscheint. Sie verändert häufig ihren Lichtglanz. Bisweilen zeigt sie sich röthlich und hellglänzend, und dann ist sie mit unbewaffneten Augen zu erkennen; bisweilen hingegen hat sie nur ein schwaches weißliches Licht, und dann kann sie nur durch Fernröhre wahrgenommen werden.

Ceres ist noch kleiner als unser Mond, denn dieser hat einen Durchmesser von 468 Meilen (§. 162), und der Durchmesser der Ceres hält, nach Herrn D. Schröters Ausmessung, nur 352 Meilen.

Der Flächeninhalt der Ceres ist also ungefähr 389,000 Quadratmeilen, folglich ungefähr $2\frac{1}{2}$ Mal so viel als Europa Fläche hat. Der Körperinhalt dieses Planeten ist beynahe 22,825,000 Cubikmeilen, also 116 Mal weniger als der Körperinhalt unsrer Erde. Ceres hat 132 Mal weniger Masse, folglich ist sie auch nur ein wenig lockerer als unsre Erde (§. 132).

Mei-

Neigung der Ceresbahn gegen die Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 230.

Auch die Neigung der Ebene der Ceresbahn, gegen die Ebene der Ekliptik, ist so groß, daß dieser Planet in seiner größten Breite über den Thierkreis hinaus steht. Diese beyden Ebenen bilden nemlich einen Winkel von 10 Grad 37 Min. 34 Secunden.

Im Jahr 1806 war der aufsteigende Knoten der Ceres im 2ten Zeichen, oder in den Zwillingen, 20 Gr. 53 Min. 23 Sec., und der niedersteigende Knoten im 8ten Zeichen, oder im Schützen, 20 Grad 53 Minuten 23 Secunden.

Bewegung der Ceres.

§. 231.

Ceres durchläuft ihre 361 Mill. Meilen lange Bahn um die Sonne so, daß, von der Sonne aus gesehen, dieser Planet wieder in demselben Punct der Ekliptik erscheint, oder vollendet ihren tropischen Umlauf (§. 140) in 4 Jahren 220 Tagen 5 Stunden 52 Min. 6 Sec. unsrer Zeit.

Der syderische Umlauf (§. 141) währt reichlich 7 Stunden länger. Ist Ceres in der Sonnennähe (§. 228), so bewegt sie sich täglich 15 Min. 5 Sec., und ist sie in der Sonnenferne, so ist ihre tägliche tropische Bewegung 11 Minuten 1 Secunde. Ihre tägliche mittlere Bewegung ist 12 Min. 50 Secunden.

Der mittlere synodische Umlauf (§. 141) der Ceres wird auf 1 Jahr 101 Tage 9 Stunden unsrer Zeit gerechnet.

4. Pallas.

Entfernung von der Sonne.

§. 232.

Pallas ist unter den 4 neuen Planeten der 2te, den man fand. Herr D. Olbers in Bremen entdeckte ihn 1802 den 28. März im nördlichen Flügel der Jungfrau (§. 66).

In der größten Entfernung ist Pallas weiter als Ceres von der Sonne entfernt; in der kleinsten Entfernung von der Sonne aber der Sonne näher. Also in der kleinsten Entfernung von der Sonne liegt die Bahn der Pallas innerhalb der der Ceres, und in der größten Entfernung außerhalb derselben.

Die Pallasbahn und die der Juno sind unter allen Planetenbahnen die länglichsten, oder die Bahnen der Pallas und der Juno bilden, unter den Planetenbahnen, die größten Ellipsen. Die Excentricität der Sonne, oder die Ausweichung der Sonne aus dem Centrum der Pallasbahn (§. 126), ist nur ungefähr 27000 Meilen geringer, als die Ausweichung der Sonne aus dem Centrum der Junobahn (§. 224), und immer noch über 14 Millionen Meilen.

Pallas kommt, da wo ihre Bahn die kleinste Entfernung von der Sonne hat, nicht blos der Sonne

viel

viel näher als Ceres, sondern derselben auch noch näher als Vesta. In ihrer Sonnennähe ist sie nemlich nur $43\frac{1}{2}$ Mill. Meilen (Ceres 53 und Vesta beynahe 45 Mill. Meilen), also nur reichlich 2 Mill. Meilen weiter als Juno ($41\frac{1}{2}$ Mill. Meilen) von der Sonne entfernt. Die größte Entfernung der Pallas von der Sonne ist also $71\frac{1}{2}$ Mill. Meilen, und die mittlere Entfernung $57\frac{1}{2}$ Mill. Meilen, oder gleich der mittlern Entfernung der Ceres (§. 228) von der Sonne.

Der Punct der Sonnenferne für Pallas, war, von der Sonne aus gesehen, im Jahr 1803, im 10ten Zeichen, oder im Wassermann, 1 Gr. 3 Min. 11 Sec., und der Punct der Sonnennähe, im 4ten Zeichen, oder im Löwen, 1 Gr. 3 Min. 1 Sec.

Größe, Masse und Dichtigkeit der Pallas.

§. 233.

Pallas ist unter den 4 neuen Planeten der größte. Dieser Planet hat ungefähr die Größe unsers Mondes, denn sein Durchmesser ist 465 Meilen, und der Durchmesser unsers Mondes ungefähr 468 Meilen (§. 162). Die Oberfläche der Pallas hält also beynahe 679,000 Quadratmeilen, folglich reichlich so viel als Asien an Fläche hat.

Der Körperinhalt dieses Planeten ist 52,618,000 Cubikmeilen, folglich ist Pallas über 50 Mal kleiner, als unsre Erde. Die Masse der Pallas rechnet man 355 Mal, und also die Dichtigkeit dieses Planeten

6 bis 7 Mal geringer, als die Masse und Dichtigkeit der Erde (§. 132).

Neigung der Pallasbahn gegen die Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 234.

Unter allen Planetenbahnen hat die der Pallas die größte Neigung gegen die Ekliptik. Die Ebene der Pallasbahn macht nemlich mit der Ebene der Ekliptik einen Winkel von 34 Grad 37 Min. 41 Secunden. Pallas steht also, in ihrer größten Breite, über 24 Grad, nördlich oder südlich, über den Thierkreis hinaus, und erscheint also zuweilen in nördlichen oder südlichen Sternbildern, in welchen man früher keinen Planeten ahnete.

Der aufsteigende Knoten der Pallas, oder der Punct, wo Pallas nördlich über die Ekliptik hinausgeht, war, im Jahr 1803, im 5ten Zeichen, oder in der Jungfrau, 22 Grad 28 Min. 57 Sec. und der niedersteigende Knoten im 11ten Zeichen, oder in den Fischen, 22 Grad 28 Min. 57 Secunden.

Bewegung der Pallas.

§. 235.

Da die mittlere Entfernung der Pallas von der Sonne der mittlern Entfernung der Ceres beynahe gleich ist, so haben die Bahnen dieser beyden Planeten auch ungefähr gleich großen Umfang, nemlich 361 Millio-

lionen Meilen, und beyde brauchen auch ungefähr gleich viel Zeit, ihre Bahnen zu durchwandern. Pallas vollendet nemlich seinen tropischen Umlauf um die Sonne (§. 140) in 4 Jahren 221 Tagen 15 St. 35 Min. 51 Secunden. Der syderische Umlauf (§. 141) der Pallas währt 7 Stunden 11 Minuten 53 Sec. länger, als der tropische.

In der Sonnennähe (§. 232) ist die tägliche tropische Bewegung der Pallas 21 Min. 50 Secunden, in der Sonnenferne aber bewegt sie sich täglich nur 8 Minuten 2 Secunden in ihrer Bahn fort. Die mittlere tägliche Bewegung der Pallas ist gleich der mittlern täglichen Bewegung der Ceres (§. 231), nemlich 12 Minuten 50 Secunden.

Der synodische Umlauf der Pallas (§. 142) macht mit dem synodischen Umlauf der Ceres (§. 231) nur einen Unterschied von 3 Stunden, und währt also 1 Jahr 101 Tage 6 Stunden unsrer Zeit.

J u p i t e r.

Entfernung von der Sonne.

§. 236.

Jenseits der Bahnen der 4 neuen Planeten folgt zunächst die Bahn des Jupiters. Auch die Bahn des Jupiters ist länglich rund, und die Excentricität der Sonne in derselben, oder die Ausweichung der Sonne aus deren Centrum (§. 126) etwas über 5 Millionen Mei=

Meilen. In der kleinsten Weite von der Sonne ist Jupiter reichlich 103 Mill. Meilen, folglich in der größten Weite 113 Mill. Meilen und in der mittlern Weite 108 Mill. Meilen von der Sonne entfernt.

Nach der mittlern Entfernung ist also der Abstand des Jupiters von der Sonne reichlich 5 Mal so groß, als der Abstand der Erde von der Sonne. Vom Jupiter bis zur Sonne würde eine abgeschossene, nicht müde werdende Kanonenkugel 133 Jahre zu fliegen haben. Ein Lichtstrahl legt diesen Weg in 43 Minuten zurück (§. 133).

Zu Anfang dieses Jahrhunderts war, von der Sonne aus gesehen, der Punct der Sonnenferne des Jupiters im 6ten Zeichen, oder in der Waage, 11 Gr. 9 Min. 18 Sec. und der Punct der Sonnennähe des Jupiters in 0 Zeichen, oder im Widder, 11 Grad 9 Min. 18 Secunden. Die jährliche Bewegung der Puncte der Sonnenferne und der Sonnennähe dieses Planeten ist $56\frac{7}{10}$ Secunden.

Entfernung von der Erde.

§. 237.

Wenn Jupiter und die Erde so in ihren Bahnen stehen, daß sie beyde an einer und derselben Seite der Sonne sich befinden, oder, von der Sonne aus, in demselben Zeichen und Grade des Thierkreises gesehen werden (wenn Jupiter in seinem Gegenschein mit der Sonne steht): so ist Jupiter natürlich unsrer Erde am nächsten; hat aber doch noch, weil die Erde nur

21 Mill. Meilen und der Jupiter 108 Mill. Meilen von der Sonne entfernt ist, eine Entfernung von der Erde von 87 Mill. Meilen.

Die größte Entfernung von der Erde muß Jupiter haben, wenn er uns jenseits der Sonne ist, oder wenn die Sonne zwischen der Erde und dem Jupiter steht (in seiner Zusammenkunft mit der Sonne). In diesem Stande ist Jupiter 21 Mill. Meilen (die Entfernung von der Erde bis zur Sonne) und 108 Mill. Meilen (die Entfernung von der Sonne bis zum Jupiter), nemlich 129 Mill. Meilen von der Erde entfernt.

Größe, Masse und Dichtigkeit des Jupiters.

§. 238.

Jupiter ist der größte unter allen Planeten. Sein Durchmesser ist von den Astronomen 19,566 geogr. Meilen gefunden. Also hält die Oberfläche des Jupiters über 1202 Mill. Quadratmeilen, und der Körperinhalt desselben gegen 4 Billionen Cubikmeilen. Jupiter übertrifft also die Erde an Fläche gegen 130 Mal, und an Körperinhalt ungefähr 1474 Mal.

In dieser Berechnung ist aber Jupiter als eine vollkommene Kugel angenommen, allein solches ist er nicht, sondern, wegen seiner schnellen Umdrehung um seine Axe (s. unten) an seinen Polen, nach Verhältniß, weit mehr abgeplattet, als unsre Erde. Nach Herrn D. Schröters Ausmessung, ist das Verhältniß des Aequator-Durchmessers des Jupiters zur Jupiters-

Axe

Axe, wie 12 zu 11. (Nach andern ist die Abplattung noch größer). Die Axe des Jupiters ist also über 1600 Meilen kürzer, als der Durchmesser seiner Aequator-Ebene.

Da Jupiter 1474 Mal mehr Körperinhalt hat, als unsre Erde, so müßte er, wenn seine Masse so dicht wäre als die unsrer Erde, auch so viel Mal mehr Masse haben, als unser Wohnort; allein die Masse des Jupiters hat man, aus der Kraft, mit welcher er seine Monde an sich zieht und um sich herum führt, nur etwas über 300 Mal mehr als die Masse unsrer Erde gefunden. Folglich muß die Dichtigkeit der Masse des Jupiters gegen 5 Mal geringer seyn, als die Dichtigkeit der Masse unsers Weltkörpers (§. 132).

Neigung der Ebene der Bahn des Jupiters gegen die Ebene der Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 239.

Die Neigung der Ebene der Bahn des Jupiters, zur Ebene der Ekliptik, ist nur geringe. Diese beyden Ebenen bilden nemlich nur einen Winkel von 1 Grad 19 Min. 2 Secunden. In der größten Breite oder Abweichung ist also Jupiter noch 32 Minuten weniger von der Ekliptik entfernt, als Mars (§. 214).

Die Puncte, in welchen die Bahn des Jupiters, 1801 den 1. Januar, die Ekliptik durchschnitt, waren, im 3ten und 9ten Zeichen, oder im Krebs und Steinbock, 8 Grad 24 Min. 43 Sec. Im ersten ging Ju-

Jupiter nördlich (aufsteigender Knoten), und im letzten südlich (niedersteigender Knoten) über die Ekliptik hinaus.

Die Knoten des Jupiters bewegen sich jährlich, von Westen gegen Osten, $35\frac{7}{10}$ Sec. (§. 197).

Bewegung des Jupiters.

§. 240.

Auch Jupiter hat, so wie die übrigen Hauptplaneten, eine doppelte Bewegung. Er bewegt sich um die Sonne und um seine Axe. Seine ungefähr 680 Mill. Meilen lange Bahn um die Sonne vollendet er in 11 Jahr 314 Tagen 20 Stunden 26 Min. 31 Sec. unsrer Zeit, oder so lange währt sein syderischer Umlauf — oder so lange währt es, bis er volle 360 Gr. seiner Bahn zurückgelegt hat (§. 141) und, von der Sonne aus gesehen, wieder bey demselben Fixstern erscheint.

Zu seinen Aequinoctial-Puncten, die während der langen Zeit seines Umlaufs um die Sonne ziemlich nach Westen zurückweichen (§. 141) und also ihm (da er, wie alle Planeten, von Westen nach Osten sich um die Sonne bewegt) bedeutend entgegen rücken, kommt er ungefähr 2 Tage (unsrer Zeit) früher, oder sein tropischer Umlauf (§. 140) währt so viel Zeit weniger.

Die tägliche tropische Bewegung des Jupiters ist in der Sonnennähe 5 Minuten 31 Secunden, und in der Sonnenferne, 4 Min. 33 Sec. Die mittlere tägliche Bewegung 4 Min. 59 Secunden.

Von

Von der Zeit an, daß Jupiter uns mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels erscheint, oder der Sonne gegenüber steht (so daß die Erde zwischen dem Jupiter und der Sonne ist), bis wieder zu einem dieser Standpuncte, braucht Jupiter 1 Jahr 33 Tage 13 Stunden unsrer Zeit, oder so lange währt nur der synodische Umlauf (§. 142) des Jupiters. Ehe wir aber Jupiter wieder an demselben Ort des Thierkreises sehen, währt ungefähr 12 Jahre und 5 Tage (§. 199).

Auch Jupiter rollt, so wie die Erde und die übrigen Planeten es thun, gleich einer Kegelkugel in seiner Bahn fort. Aber diese Umwälzung um seine Axe geschieht, ohngeachtet der ungeheuren Größe dieses Planeten, in viel kürzerer Zeit als die Umwälzung der Erde um ihre Axe, nemlich in 9 Stunden 55 Minuten 34 Secunden. Tag und Nacht währen daher auf dem Jupiter nicht halb so lange, als Tag und Nacht bey uns.

Anmerk. Da Jupiter reichlich 5 Mal weiter als die Erde von der Sonne entfernt ist, so müssen die Bewohner des Jupiters die Sonne in einem 27 Mal schwächern Lichte, oder in ihrem Lichtglanze 27 Mal kleiner sehen, als wir (§. 193. Anmerk.). In demselben Verhältniß kann die Sonne ihnen auch nur Wärme geben. Wie wohthätig ist es daher nicht für sie, daß ihr Planet sich so schnell um seine Axe dreht, daß also ihre Nächte so kurz sind und die Sonne wieder so bald über ihren Horizont kommt.

Lage der Axe des Jupiters. Jahrszeiten.

§. 241.

Die Axe des Jupiters steht beynahe senkrecht auf der Ebene der Jupitersbahn. Ihre Neigung ist nemlich nur 2 bis 3 Grad. Da nun überdies die Neigung der Jupitersbahn gegen die Ekliptik nur äußerst geringe ist (§. 239), so kann die Abwechselung der Jahrszeiten auf diesem Planeten nur unbedeutend seyn. Auch müssen die Tage und Nächte hier beständig fast gleiche Länge haben.

Die geringe Neigung der Axe des Jupiters ist eine weise Einrichtung des Schöpfers; denn bildete sie mit der Ebene der Jupitersbahn, und also auch mit der Ekliptik, einen Winkel von vielen Graden: so würden um beyde Pole des Jupiters, eben so viele Grade, wechselsweise, die Hälfte des Jahrs des Jupiters (also beynahe 6 unsrer Jahre) von der Sonne nicht beschienen werden, und also ungeheure Flächen dieses großen Weltkörpers unbewohnbar seyn.

Glanz und Lichtabwechselung des Jupiters.

§. 242.

Wir sehen Jupiter, wenn er des Nachts über unserm Horizont ist, immer mit einem ziemlich hellen etwas gelblichen Lichte glänzen. In seinem schönsten Glanz aber zeigt er sich im Gegenschein mit der Sonne, nemlich wenn er der Sonne gegenüber, also um Mitternacht in unserm Süden steht, weil dann sein schein-

ba-

barer Durchmesser um mehr als $\frac{1}{3}$ größer ist, als in seiner Zusammenkunft mit der Sonne (§. 142).

Wenn Jupiter von seiner Zusammenkunft — oder von seinem Gegenschein — mit der Sonne 90 Grad entfernt ist, und des Morgens oder des Abends um 6 Uhr in unserm Süden steht, so hat er allerdings einen Theil seiner von der Sonne abgekehrten oder dunklen Hälfte uns zugewandt; allein dieser Theil ist, wegen der ungeheuren Entfernung des Jupiters von der Erde, zu geringe, als daß er, selbst mit den besten Fernröhren, besonders merklich wäre. Jupiter erscheint uns daher immer vollkommen rund, oder ohne Lichtabwechselung.

Streifen oder Zonen auf der Oberfläche des Jupiters.

§. 243.

Durch gute Fernröhre zeigen sich beständig mehrere dunkle Streifen auf der Oberfläche des Jupiters. Sie umgeben seine ganze Kugel und liegen beständig, von Osten nach Westen, parallel neben einander. Nach den neuesten Beobachtungen erstrecken diese Streifen sich nur auf eine gewisse Weite zu beyden Seiten des Aequators. Bisweilen entstehen in diesen Streifen ganz dunkle, und bisweilen ziemlich helle Flecke. Auch hat man Streifen wahrgenommen, die bald wieder verschwanden.

Diese Streifen und Flecke sind wahrscheinlich verdichtete atmosphärische Dünste. Die regelmäßigen

Strei-

Streifen entstehen vermuthlich (so wie unsre Wolkenzüge innerhalb der Wende-Cirkel) durch die schnelle Bewegung der Aequatorgegenden, bey der Umdrehung des Jupiters um seine Axe.

Die 4 Monde oder Trabanten des Jupiters.

Entfernungen vom Jupiter.

§. 244.

Die Entfernungen der 4 Monde vom Jupiter sind für den ersten ungefähr 57, für den 2ten 90, für den 3ten 144, und für den 4ten 254 Tausend Meilen.

Größe der Monde des Jupiters.

§. 245.

Der erste Mond des Jupiters, nemlich der, welcher dem Jupiter am nächsten steht, ist ungefähr 42 Tausend, der 2te 74 Tausend, der 3te 14 Tausend, und der 4te 40 Tausend Mal kleiner als Jupiter; folglich ist der erste Mond des Jupiters fast noch ein Mal so groß als unser Mond, und der 4te auch. Der 2te Mond dieses Planeten hat ungefähr die Größe unsers Mondes, und der 3te ist 5 Mal größer.

Neigung ihrer Bahnen.

§. 246.

Die Ebenen der Bahnen, in welchen die Monde des Jupiters sich um den Jupiter bewegen, fallen zwar nicht

nicht mit der Ebene der Bahn des Jupiters zusammen, machen aber, mit derselben, doch keinen bedeutenden Winkel. Die Ebene der Bahn des ersten Mondes bildet nemlich mit der Ebene der Jupitersbahn nur einen Winkel von 3 Grad 18 Min.; die des 2ten, einen Winkel von ungefähr 3 Grad 16 Minuten; die des 3ten, einen Winkel von 3 Grad 14 Minuten, und die des 4ten, nur einen Winkel von 2 Gr. 36 M.

Da nun auch die Ebene der Jupitersbahn sich nicht stark von der Ebene der Erdbahn neigt, nemlich mit derselben nur einen Winkel von 1 Grad 19 Min. (§. 239) macht, so müssen wir die Monde des Jupiters, wenn sie, von der Erde aus gesehen, nicht hinter dem Jupiter sind, oder vor der Jupitersscheibe vorüber gehen, immer nur auf der Ost- oder Westseite des Jupiters, und zwar mit demselben beynahe in gerader Linie, sehen, und ihre Bahnen, die in der Wirklichkeit fast cirkelrund sind, müssen uns als schmale Ellipsen erscheinen.

Bewegung um den Jupiter.

§. 247.

Die Monde des Jupiters durchlaufen, von Westen nach Osten, ihre Bahn um den Jupiter mit einer bewundernswürdigen Geschwindigkeit. Sie rücken in derselben in 1 Stunde unsrer Zeit fort: der erste, 8 Grad 28 Min. 43 Sec.; der 2te, 4 Grad 13 Min. 26 Sec.; der 3te, 2 Grad 5 Min. 48 Sec. und der 4te, 0 Grad 53 Min. 56 Secunden; folglich ist die Umwälzungszeit dieser Monde um den Jupiter, für

den ersten ungefähr 1 Tag 18 Stunden, für den 2ten 3 Tage 13 Stunden, für den 3ten 7 Tage 4 Stunden, und für den 4ten 16 Tage 16 Stunden unsrer Zeit.

Vergleichen wir diese Umwälzungszeiten der Monde des Jupiters mit der Zeit, in welcher unser Mond sich um die Erde bewegt (welcher in 24 Stunden in seiner Bahn nur ungefähr 13 Grad fortrückt), so finden wir, daß der erste Jupitersmond 16 Mal, der zweyte beynahe 8 Mal, der 3te 4 Mal, und der 4te gegen 2 Mal geschwinder um den Jupiter kommt, als unser Mond um die Erde.

Nutzen der schnellen Umwälzung um den Jupiter.

§. 248.

Die schnelle Wiederkehr der Monde des Jupiters, in ihrem vollen Licht, über eine bestimmte Gegend auf der Oberfläche des Jupiters, dient wahrscheinlich nicht blos dazu, die Nächte auf dem Jupiter weniger dunkel zu machen, sondern auch, um am Tage die Schwäche des Sonnenlichts zu ersetzen.

Anmerk. So wie unser Mond, während einer Einmaligen Bewegung um die Erde, nur Einmal sich um seine Axe dreht und beständig der Erde dieselbe Halbkugel zukehrt: so bewegen auch die Monde des Jupiters, während eines Einmaligen Umlaufs um den Jupiter, sich nur Einmal um ihre Axe, und zeigen den Bewohnern des Jupiters immer denselben Theil ihrer Oberfläche erleuchtet.

Verfinsterungen.

§. 249.

Die Monde des Jupiters erhalten, so wie alle Haupt- und Nebenplaneten, ihr Licht von der Sonne. Wenn sie daher in ihrer Bahn hinter (von der Sonne aus gesehen) den Jupiter kommen, so sind sie in dem Schatten des Jupiters, oder werden verfinstert, und die Bewohner des Jupiters haben dann Mondfinsternisse.

Stehen die Monde des Jupiters, in ihren Bahnen, zwischen der Sonne und dem Jupiter: so ist ihr Schatten auf den Jupiter gerichtet, und die Bewohner des Jupiters haben Sonnenfinsternisse.

Wegen der geringen Neigung der Bahnen der Monde des Jupiters, von der Ebene der Bahn des Jupiters selbst, müssen diese Monde bey jedem Umlauf um den Jupiter Verfinsterungen leiden und auch auf dem Jupiter verursachen. Von der Erde aus können wir aber nicht jede auf dem Jupiter, oder auf einem seiner Monde, vorfallende Verfinsterung bemerken, weil unsre Erde nicht immer den dazu passenden Stand (in ihrer Bahn) hat.

Nutzen der Verfinsterungen für die Erdbewohner.

§. 250.

Seit der Erfindung der Fernröhre sind die Verfinsterungen des Jupiters und seiner Monde uns, für die Bestimmung der Länge eines Orts, sehr nützlich ge-

geworden. Der Anfang und das Ende dieser Verfinsterungen wird nemlich für alle Erdbewohner in gleichen Augenblicken und nur, nach dem Unterschiede ihrer Meridiane, in verschiedenen Stunden oder Minuten gesehen. Nun hat man für verschiedene Oerter die Stunden und Minuten, Jahre voraus, berechnet, wann der Anfang oder das Ende einer Verfinsterung des Jupiters, oder eines seiner Monde, statt findet. Beobachtet daher jemand, von einem östlichern oder westlichern Ort, als von dem, für den die Tabellen gelten, diese Verfinsterung und findet, daß sie später oder früher anfängt, als seine berechneten Tabellen angeben, so weiß er, daß er so viel Zeit westlich oder östlich, und also auch, da 24 Stunden 360 Grad ausmachen, wie viele Grade er westlich oder östlich von dem Ort, für welchen seine Tabellen berechnet sind, entfernt ist.

Um auf einem Schiffe die Beobachtung desto sicherer anstellen zu können, und nicht durch das Schwanken des Schiffs daran gehindert zu werden, hat der, durch seine astronomischen Meß-Instrumente, berühmt gewordene (vor wenigen Jahren erst verstorbene) Engländer Irwin einen frey hängenden und schwebenden Beobachtungsstuhl vorgeschlagen.

Die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten haben ferner den Nutzen gehabt, die Geschwindigkeit des Lichts genau bestimmen zu können. Man kann nemlich, wie gesagt, durch sichere Berechnungen, im voraus den Augenblick genau bestimmen, wann ein Jupitersmond in den Schatten des Jupiters, oder aus demselben

tritt. So viel Zeit nun, als man diesen Mond, nach seinem wirklichen Eintritt in den Jupitersschatten, noch sieht, oder so viel Zeit, als man ihn, nach seinem wirklichen Austritt aus dem Jupitersschatten, erst wieder wahrnimmt, braucht das Licht, um von diesem Monde bis zur Erde zu kommen. Je weiter Jupiter mit seinen Monden von der Erde entfernt ist (§. 237), desto mehr verspätet sich der Eintritt eines Mondes in den Jupitersschatten, oder der Austritt aus demselben. Aus diesen Berechnungen und Wahrnehmungen nun, hat man gefunden, daß das Licht in einer Secunde einen Weg von 41,000 Meilen zurücklegt.

Saturn.

Entfernung von der Sonne.

§. 251.

Die Bahn des Saturns liegt gegen 100 Mill. Meilen über der Bahn des Jupiters hinaus. Die Ausweichung der Sonne aus dem Mittelpunct der Saturnsbahn, ist reichlich das Doppelte der Excentricität der Sonne in der Jupitersbahn (§. 236), nemlich ungefähr 11 Millionen Meilen.

Wenn Saturn in seiner Bahn der Sonne am nächsten ist, so rechnet man seine Entfernung von derselben 188 Mill. Meilen. Seine größte Entfernung von der Sonne muß also 188 und 2 Mal 11, nemlich

210 Mill. Meilen, und seine mittlere Entfernung von derselben 188 und 210 durch 2 getheilt, nemlich 199 Mill. Meilen, seyn. Eine Kanonenkugel braucht 246 Jahr, und ein Lichtstrahl 1 Stunde 20 Minuten, um diesen Raum zu durchfliegen (§. 133).

Für den Anfang dieses Jahrhunderts, oder 1801 den 1. Januar, war, von der Sonne aus gesehen, für Saturn der Punct der Sonnenferne im 8ten Zeichen, oder im Schützen, 29 Grad 5 Min. 17 Secunden, und der Punct der Sonnennähe 6 Zeichen von diesem, nemlich im 2ten Zeichen, oder in den Zwillingen, 29 Grad 5 Min. 17 Sec. Die jährliche Bewegung der Puncte der Sonnenferne und der Sonnennähe des Saturns, von Osten nach Westen, ist $66\frac{1}{10}$ Sec.

Entfernung von der Erde.

§. 252.

Weil die Bahn des Saturns außerhalb der Bahn der Erde liegt, und beyde die Sonne zum Centrum haben, so ist Saturn der Erde am nächsten, wenn die Erde zwischen der Sonne und dem Saturn, oder wenn Saturn um Mitternacht in unserm Süden (nemlich im Gegenschein mit der Sonne) steht. Seine Entfernung von der Erde ist dann 199 Mill. Meilen (mittlerer Abstand des Saturns von der Sonne), weniger 21 Mill. Meilen (mittlerer Abstand der Erde von der Sonne), nemlich 178 Mill. Meilen. Aus demselben Grunde ist Saturn am weitesten von der Erde entfernt, wenn wir ihn mit der Sonne in der=

selben Himmelsgegend haben, oder wenn die Sonne zwischen dem Saturn und der Erde steht (in der Zusammenkunft des Saturns mit der Sonne), denn dann muß seine Entfernung von der Erde 21 und 199, nemlich 220 Mill. Meilen seyn.

Größe, Masse und Dichtigkeit des Saturns.

§. 253.

Nächst Jupiter ist Saturn der größte Planet unsers Sonnensystems. Nach den neuesten Ausmessungen vom Herrn D. Schröter hält der Durchmesser des Saturns 17,362 Meilen, also reichlich 2000 Meilen weniger als der Durchmesser des Jupiters (§. 238), aber 10 Mal mehr als der Durchmesser der Erde (§. 138).

Die Oberfläche des Saturns ist also ungefähr $946\frac{1}{2}$ Mill. Quadratmeilen, oder reichlich 100 Mal mehr als die Oberfläche der Erde; und der Körperinhalt des Saturns über 2 Billionen 738,000 Mill. Cubikmeilen, folglich ist Saturn ungefähr 1030 Mal größer als die Erde.

Wegen der schnellen Umdrehung des Saturns um seine Axe (s. unten) muß auch Saturn, so wie Jupiter, an seinen Polen, nach Verhältniß, mehr abgeplattet seyn als unsre Erde (§. 136).

Herr D. Schröter hat die Abplattung des Saturns auf $\frac{1}{12}$ seines Aequator-Durchmessers gefunden. Wird nun auf diese Abweichung von der Kugelform Rück-

Rücksicht genommen, so ist der Körperinhalt des Saturns ein wenig geringer.

Die Masse des Saturns findet man nur 94 Mal mehr, als die Masse der Erde; folglich ist die Erde 11 Mal dichter als der Saturn (§. 132).

Neigung der Ebene der Bahn des Saturns gegen die Ebene der Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 254.

Die Ebenen der Saturnsbahn und der Ekliptik bilden, in ihrer Lage gegen einander, einen Winkel von 2 Grad 29 Min. 55 Sec. Saturn ist also, in seiner größten Breite, ungefähr 1 Grad nördlicher, oder südlicher, von der Ekliptik, als Jupiter in diesem Stande (§. 239).

Der aufsteigende Knoten des Saturns, oder der Punct, wo die Saturnsbahn die Ekliptik durchschneidet, und nördlich über dieselbe hinaus geht, war zu Anfang dieses Jahrhunderts im 3ten Zeichen, oder im Krebs, 21 Grad 57 Min. 11 Secunden, und der niedersteigende Knoten, oder der Punct, wo die Saturnsbahn die Ekliptik zum 2ten Mal durchschneidet, und südlich über die Ekliptik hinaus geht, war um gedachte Zeit im 9ten Zeichen, oder im Steinbock, 21 Grad 57 Min. 11 Secunden. Die jährliche Bewegung der Saturnsknoten, von Westen nach Osten, ist $33\frac{3}{10}$ Secunden.

Be-

Bewegung des Saturns.

§. 255.

Saturn bewegt sich, wie die übrigen Planeten, in einer bestimmten Zeit um die Sonne. Seine Bahn um dieselbe, welche über 1200 Mill. Meilen lang ist, vollendet er in 29 Jahren 166 Tagen 19 Stunden (unsrer Zeit), oder so lange währt der syderische Umlauf (§. 141) des Saturns. Die Wiederkehr des Saturns zu den Aequinoctialpuncten, oder zu irgend einem andern bestimmten Puncte in der Ekliptik, geschieht ungefähr 12 Tage früher, oder der tropische Umlauf (§. 140) dauert 12 Tage weniger, weil die Aequinoctialpuncte, oder andere bestimmte Puncte der Ekliptik, dem Saturn, während seines 29jährigen Umlaufs um die Sonne, bedeutend entgegen kommen.

In der Sonnennähe (§. 251) ist die tägliche tropische Bewegung des Saturns in seiner Bahn 2 Minuten 16 Secunden, und in der Sonnenferne ist diese tägliche Bewegung 1 Minute 48 Secunden. Die mittlere tägliche Bewegung ist 2 Grad.

Der synodische Umlauf des Saturns, oder ehe wir, von der Erde aus, Saturn wieder bey der Sonne oder der Sonne gegenüber sehen (§. 142), währt 1 Jahr 12 St. 20 Min. unsrer Zeit. An demselben Ort des Thierkreises sehen wir Saturn aber erst nach ungefähr 59 Jahren (§. 199).

Daß Saturn sich um die Sonne bewege, hatten schon die ältern Astronomen beobachtet; allein den neuern blieb es vorbehalten, durch ihre vollkommenern

In=

Instrumente, auch seine Bewegung um seine Axe wahrzunehmen und deren Dauer zu bestimmen.

Der Astronom Huygens vermuthete zwar schon, daß die Umdrehung des Saturns um seine Axe, in ungefähr 10 Stunden unsrer Zeit geschähe, allein man blieb in dieser Rücksicht doch noch immer ungewiß, bis endlich Herschel, im Jahr 1794, durch sein Teleskop, einzelne Flecke auf dem Saturn genau unterschied, und durch deren Fortrückung, die Zeit der Umwälzung des Saturns um seine Axe, auf 10 St. 16 Min. bestimmte. Herr D. Schröter will indeß die Umwälzungszeit des Saturns um seine Axe, auf 11 Stunden 51 Minuten gefunden haben.

Anmerk. Christian Huygens ward 1629 in Holland geboren, und starb daselbst 1695. Er erklärte zuerst die wahre Ursache der veränderlichen Erscheinungen des Saturns (s. unten).

§. 256.

Der Saturn bewegt sich also, ohngeachtet er einen 10 Mal größern Umfang hat als die Erde, doch mehr als noch ein Mal so geschwind um seine Axe, als letztere. Die Sonne kehrt daher, für einen bestimmten Ort auf dem Saturn, noch ein Mal so bald wieder, als solches für einen bestimmten Ort unsrer Erde der Fall ist, und diese baldige Wiederkehr der Sonne ersetzt den Bewohnern des Saturns die geringere Wärme, welche die Sonne, ihrer ungeheuren Entfernung wegen, ihnen geben kann.

Anmerk. Die Bewohner des Saturns sehen die Sonne in einem 90 Mal schwächern Licht, oder so

viel

viel Mal kleiner, als wir; folglich haben sie auch nur in diesem Verhältniß Wärme von der Sonne (§. 193. 240).

Lage der Axe des Saturns. Jahrszeiten.

§. 257.

Die Axe des Saturns steht sehr schief auf der Ebene der Bahn dieses Planeten. Sie macht mit dieser Ebene einen Winkel von 31 Grad 20 Minuten, also einen über 7 Grad größern Winkel, als die Erdaxe mit der Axe der Ebene der Erdbahn. Die Abwechselung der Jahrszeiten muß daher auf dem Saturn größer seyn, als auf unsrer Erde. Aus demselben Grunde müssen auf dem Saturn auch die Tage und Nächte sehr verschiedene Länge haben, und, da die Jahrszeiten auf dem Saturn über 7 unsrer Jahre dauern, so müssen abwechselnd große Flächen sehr lange, und die nächsten Gegenden an den Polen über 14 unsrer Jahre, das Sonnenlicht entbehren. Dieses scheint uns allerdings sehr unbequem für die Bewohner des Saturns; allein da der Weltschöpfer alles so weislich geordnet hat, so wird auch diese Einrichtung für den Saturn die zweckmäßigste seyn.

Glanz und Lichtabwechselung des Saturns.

§. 258.

Saturn zeigt sich uns beständig in einem blassen, ein wenig röthlichem Lichte; doch nicht in so röthlichem

Lich-

lichte als Mars. Wenn Saturn der Erde am nächsten ist, oder im Gegenschein (§. 252) mit der Sonne, wo er um Mitternacht in unserm Süden steht, sich befindet, so sehen wir ihn etwas kleiner als einen Stern erster Größe; ist Saturn aber 90 Grad von seinem Gegenschein, oder von seiner Zusammenkunft (§. 252) mit der Sonne, entfernt, so daß er, Abends oder Morgens 6 Uhr, in unserm Süden steht, so zeigt er sich uns nur als ein ziemlich kenntlicher Stern, etwa 3ter Größe.

In diesem letzten Stande ist freilich ein Theil der dunklen, oder von der Sonne abgewandten Hälfte uns zugekehrt; allein die noch weit größere Entfernung des Saturns als des Jupiters von der Erde macht, daß, von der Erde aus, keine Lichtabwechselung an dem Saturn zu merken ist; daß er also in jedem Stande uns rund erscheint (§. 242).

Streifen auf der Oberfläche des Saturns.

§. 259.

D. Herschel hat auf dem Saturn 5 Streifen, nemlich 3 mehr und 2 weniger dunkle, gefunden, die alle mit dem Aequator parallel laufen. Der Herr D. Schröter hat sie ebenfalls beobachtet. Diese Streifen sind wahrscheinlich von derselben Natur, wie die auf dem Jupiter, nemlich verdichtete atmosphärische Dünste, und entstehen sicher ebenfalls durch die schnelle Umdrehung des Saturns um seine Axe (§. 243).

Ring

Ring des Saturns.

§. 260.

Saturn unterscheidet sich von allen übrigen bis jetzt bekannten Planeten, durch einen frey um ihn schwebenden, ziemlich breiten, aber, nach Verhältniß seiner Breite, nur sehr dünnen Ring.

Entdeckung des Ringes.

§. 261.

Schon im Jahr 1612 entdeckte Gallilåus, daß der Saturn nicht, wie die übrigen Planeten, völlig rund sey.

Huygens erklårte darauf, im Jahr 1660, daß die verånderliche Gestalt, unter welcher Saturn sich den Erdbewohnern zeigt, von einem Ringe herrühre, der um den Saturn schwebe.

Herr D. Herschel, und nach ihm Herr D. Schröter, wollen bemerkt haben, daß der Ring des Saturns doppelt sey; daß nemlich 2 Ringe parallel über einander liegen und einen Raum zwischen sich haben.

Anmerk. Gallilåus Gallilåi wurde 1564 zu Florenz geboren, und starb daselbst 1642. Er entdeckte, bald nach der Erfindung der Fernröhre, die Jupiterstrabanten; vertheidigte gründlich das Copernicanische System. Im Alter ward er vom Pabst gezwungen, seine Behauptungen zu widerrufen.

Bestandtheile und Entstehung des Ringes.

§. 262.

Der Saturnring zeigt sich immer in einer scharf begrenzten Gestalt; er wird auf der Seite, welcher er der Sonne zukehrt, stark erleuchtet (stärker noch, als die der Sonne zugekehrte Halbkugel des Saturns selbst); er wirft das von der Sonne erhaltene Licht auf den Saturn zurück; er verfinstert zu Zeiten durch seinen Schatten einen Theil der Oberfläche des Saturns, und leidet auch durch den Saturnsschatten Verfinsterungen. Aus dem Allen folgt, daß dieser merkwürdige Ring nicht ein Strom von leuchtenden Dünsten seyn könne, sondern eine feste, undurchsichtige Masse seyn müsse.

Man ist geneigt zu glauben, daß der ganze Ring aus kleinern und größern Weltmassen zusammengesetzt sey, die vor Jahrtausenden vom Saturn angezogen und zu einem festen Gewölbe vereinigt worden sind. Die Erhöhungen oder die Berge, die man an beyden Seiten (auf der Nord- und Südseite) des Ringes, und zwar einander gerade gegenüber, wahrgenommen hat, scheinen diese Vermuthung zu bestärken und die größern der angezogenen Weltmassen zu seyn. Vielleicht konnte Saturn leichter die kleinern Weltkörper anziehen und zu einem Ring um sich herum vereinigen, als Jupiter die 4 neuen Planeten: Pallas, Ceres, Juno und Vesta, an sich zu ziehen vermochte, weil jene so weit von der Sonne entfernt waren, und diese der-

derselben weit näher sind, so daß also, vom Anfang ihrer Entstehung an, auf jene die anziehende Kraft des Saturns, und auf diese die anziehende Kraft der Sonne am stärksten wirkte.

Entfernung des Ringes vom Saturn. Breite und Dicke desselben.

§. 263.

Nach genauen Ausmessungen des Herrn D. Herschel, ist der äußere Rand (die von Saturn am weitesten entfernte Oberfläche) des Ringes 11,601 Meilen, und der innere Rand (die gegen den Saturn liegende Oberfläche) 5720 Meilen vom Saturn entfernt; folglich ist die Breite des Ringes (die Ausdehnung des Ringes vom Saturn abwärts) mit dem (als doppelter Ring §. 261), eingeschlossenen Himmelsraum, 5881 Meilen. Die Weite des Raums zwischen dem getrennten Ringe (oder die Entfernung des obersten Ringes vom untern) hat Herr D. Herschel 567 Meilen, und die Breite des innern Ringes 3935 Meilen gefunden; folglich muß die Breite des äußern Ringes nur reichlich $\frac{1}{3}$ der Breite des innern Ringes, nemlich 5881 weniger 3935 und 567, oder 1379 Meilen, ausmachen. Die Dicke des Ringes hat D. Herschel zu 113 Meilen bestimmt, ausgenommen da, wo er an beyden Seiten Erhabenheiten (§. 262) wahrgenommen hat. Hier hat er die Dicke über 700 Meilen gefunden. Die Breite des ganzen, oder doppelten Ringes, übertrifft also an den meisten Stellen die Dicke desselben über 50 Mal.

Po-

Pole des Ringes und Umdrehung desselben um seine Axe.

§. 264.

Der Ring liegt, in seinem ganzen Umfange, über dem Aequator des Saturns, und die Axe des Ringes fällt mit der Axe des Saturns zusammen, oder beyde Axen bilden nur Eine gerade Linie, oder der Ring hat mit der Ebene des Saturnäquators gleiche Pole.

Die Axe des Ringes macht also, so wie die Axe des Saturns selbst, mit der Axe der Ebene der Saturnsbahn einen Winkel von 31 Grad 20 Minuten (§. 257).

Anfangs glaubte man, daß Saturn, bey seiner Umdrehung um seine Axe, jedesmal den Ring mit herumführe, daß also auch der Ring alle 10 bis 11 Stunden (§. 255) sich Einmal um seine Axe drehe. Bey spätern Beobachtungen will man aber gefunden haben, daß der Ring, während des Umlaufs um die Sonne, also in 29 Jahren 166 Tagen unsrer Zeit (§. 255), nur Einmal um seine Axe bewegt werde.

Verschiedener Stand des Ringes gegen die Erde, und dessen von der Erde aus gesehene abwechselnde Gestalt.

§. 265.

Die Axe des Ringes ist südlich gegen den 17ten Grad des 8ten Zeichens, oder des Schützen (§. 102), und

und nördlich gegen den 17ten Grad des 2ten Zeichens, oder der Zwillinge (§. 43), auf 58 Grad 40 Min. südlicher oder nördlicher Breite, oder Abweichung von der Ekliptik, gerichtet, und behält, durch die ganze Laufbahn des Saturns, eine parallele Lage, oder gedachte Puncte bleiben (wegen der großen Entfernung der Fixsterne) immer scheinbar die Pole seiner Ebene.

Aus diesem Grunde muß der Ring, während des ungefähr 30jährigen Umlaufs des Saturns um die Sonne, sich uns in abwechselnder Gestalt zeigen, und 2 Mal, während der 30 Jahre, uns, durch gewöhnliche Fernröhre, unsichtbar seyn.

§. 266.

Steht nemlich, von der Sonne aus gesehen, Saturn mit seinem Ringe im 17ten Grad der Zwillinge (§. 265), so wird die südliche Seite des Ringes unter einem Winkel von 31 Grad 20 Min. (§. 264) erleuchtet, und wir sehen, von der Erde aus, den Ring am weitesten offen. Rückt nun Saturn, mit seinem Ringe, in seiner Bahn um die Sonne, durch die Zeichen des Krebses (§. 42) und des Löwen (§. 39) fort, so fällt, da seine Breite immer geringer wird, das Sonnenlicht immer weniger schräge auf die südliche Seite des Ringes, und der Ring stellt sich uns in einer immer schmaler oder enger werdenden Ellipse dar. Ist Saturn mit seinem Ringe 90 Grad, vom 17ten Grad der Zwillinge entfernt, oder hat er den 4ten Theil seiner Laufbahn um die Sonne vollendet (also nach ungefähr $7\frac{1}{2}$ unsrer Jahre), so wird

der

der Ring, weil er in diesem Punct die Ekliptik durchschneidet und also keine Breite hat, nur der Dicke nach von der Sonne erleuchtet, und kann uns nur als eine gerade Linie erscheinen. Da aber diese Dicke des Ringes so unbedeutend, gegen dessen Entfernung von uns, ist, so ist diese Linie so zart, daß sie nur mit einem Herschelschen Riesenteleskop bemerkbar ist. In diesem Stande des Saturns ist also, wie gesagt, dessen Ring durch gewöhnliche, wenn auch gute Fernröhre, uns unsichtbar.

§. 267.

Geht nun Saturn, mit seinem Ringe, südlich über die Ekliptik hinaus und rückt durch die Zeichen der Waage (§. 85) und des Scorpions (§. 84), so wird nach und nach die nördliche Seite des Ringes, unter einem immer größer werdenden Winkel, von der Sonne erleuchtet und der Ring erscheint uns wieder, und zwar als eine immer breiter werdende Ellipse. Hat Saturn, mit seinem Ringe, den 17ten Grad des Schützen (§. 102) erreicht, oder die Hälfte seiner Laufbahn um die Sonne vollendet (also nach ungefähr 15 Jahre unsrer Zeit), so hat der Ring, zum 2ten Mal, seine größte Breite, und dessen Nordseite wird, unter einem Winkel von 31 Gr. 20 Min. (§. 264), von der Sonne beschienen. Wir sehen also den Ring zum 2ten Mal, während eines Saturnjahrs, am weitesten offen, nur mit dem Unterschiede, daß er das erste Mal die Südseite, und das 2te Mal die Nordseite uns zukehrt.

§. 268.

So wie Saturn mit seinem Ringe nun weiter, von Westen gegen Osten, durch die Zeichen des Steinbocks (§. 101) und des Wassermanns (§. 99) fortrückt, so nähert er sich wieder der Ekliptik. Seine Breite wird also wieder immer geringer, und der Winkel, unter welchem die Nordseite des Ringes von der Sonne beschienen wird, immer kleiner; folglich wird die Ellipse, in der der Ring sich uns zeigt, wieder immer schmaler oder enger. Hat Saturn mit seinem Ringe den 17ten Grad in den Fischen (§. 77) erreicht, oder $\frac{3}{4}$ seiner Laufbahn um die Sonne vollendet (also ungefähr $22\frac{1}{2}$ Jahre nach der Zeit, wo er den zuerst genannten Stand hatte), so durchschneidet er zum 2ten Mal die Ekliptik, uud der Ring ist uns auch zum 2ten Mal, während eines Saturnjahrs, unsichtbar.

§. 269.

Indem nun Saturn mit seinem Ringe, von diesem Durchschnittspunct der Ekliptik an, wieder südlich über die Ekliptik hinausrückt und durch die Zeichen des Widders (§. 48) und des Stiers (§. 46) geht, muß der Ring wieder, unter einem immer größer werdenden Winkel, seine südliche Seite gegen die Sonne und also auch gegen uns kehren, folglich sich uns immer mehr nnd mehr öffnen, bis er seine ganze Bahn um die Sonne vollendet hat, und (nach ungefähr 30 Jahren) seinen ersten Stand wieder einnimmt.

Von der Erde aus sehen wir also alle 15 Jahr (ein halbes Saturnjahr) den Saturnring am weitesten offen, und alle 15 Jahr denselben ganz verschwinden.

Die

Die 7 Monde des Saturns.

Entdeckung der Monde des Saturns.

§. 270.

Der 6te dieser Monde, vom Saturn an gerechnet, ist zuerst, und zwar im Jahr 1655, von Huygen entdeckt worden. 16 Jahre später entdeckte Cassini den äußersten oder 7ten Saturnsmond, und das Jahr darauf den 5ten. Nach fortgesetzten Beobachtungen fand derselbe Astronom den 3ten und 4ten Saturnsmond, welche bis zur Zeit, wo D. Herschel das Gebiet des Saturns mit seinem Riesenteleskop durchsuchen konnte, für die beyden nächsten am Saturn gehalten worden.

1789 war es, als D. Herschel sein 40füßiges Teleskop zu Stande brachte; und noch in demselben Jahre hatte er die Freude, innerhalb des damaligen ersten Saturnsmondes, nemlich zwischen diesem und dem Ringe, noch 2 Monde zu entdecken. Den vom Ringe entferntesten, oder den jetzigen 2ten Saturnsmond, fand er zuerst.

Alle 7 Monde, welche den Saturn um die Sonne begleiten, haben ihre Bahnen außerhalb des Ringes.

Entfernung vom Saturn.

§. 271.

Nach den neuesten Angaben des Hrn. D. Herschel, ist der erste Saturnsmond 27 Tausend, der zweyte 34

Tausend, der dritte 42 Tausend, der vierte 54 Tausend, der fünfte 76 Tausend, der sechste 174 Tausend und der siebente 505 Tausend geographische Meilen vom Saturn entfernt.

Größe der Saturnsmonde.

§. 272.

Die Größe der Saturnsmonde ist schwer genau zu bestimmen, da ihr scheinbarer Durchmesser, selbst vermittelst der besten Fernröhre, gar zu klein ist. Ueber die Größe der beyden zuletzt entdeckten, oder der beyden nächsten am Saturn, ist noch nichts festgesetzt. Die Größe der übrigen fünf Saturnsmonde ist, nach Herrn D. Schröters Ausmessung, folgende:

Der Durchmesser des 3ten Saturnsmondes hält 105, des 4ten ebenfalls 105, des 5ten 256, des 6ten 618, des 7ten 388 geogr. Meilen; folglich ist der dritte Saturnsmond 90, der vierte auch 90, der fünfte 6, und der siebente 2 Mal kleiner, der sechste aber 2 Mal größer, als unser Mond.

Neigung der Bahnen dieser Monde gegen die Ebene der Ekliptik. Verfinsterungen.

§. 273.

Die Bahnen der 6 ersten Monde liegen in der erweiterten Ebene des Ringes, folglich bilden sie auch, so wie der Ring, gegen die Ekliptik einen Winkel von 31 Grad 20 Minuten (§. 264). Die Bahn des sie-

siebenten Mondes aber erhebt sich so weit über die Ebene des Ringes, daß dieselbe gegen die Ekliptik nur einen Winkel von 24 Grad 45 Minuten macht. Wegen der großen Schiefe der Bahnen der Saturnsmonde gegen die Ekliptik gehen diese Monde, bey ihrem Umlauf um den Saturn, dem Saturn in einer ziemlichen Entfernung nord- oder südwärts vorbey, und können daher nur selten Verfinsterungen vom Saturn leiden oder auf demselben verursachen.

Bewegung um den Saturn.

§. 274.

Die periodische Lichtabnahme und Zunahme der Saturnsmonde, welche Herr D. Herschel wahrgenommen, hat diesen, mit dem Himmel so bekannt gewordenen Astronomen, in den Stand gesetzt zu bestimmen, wie lange Zeit diese Monde brauchen, ihre Bahn um den Saturn zu durchlaufen, und (da die Saturnsmonde, nach der Natur aller Monde, nicht um ihre Axe rollen §. 248) sich Einmal um ihre Axe zu bewegen, oder ihre Oberfläche von der Sonne Einmal rund bescheinen zu lassen.

Nach diesen Bestimmungen braucht der erste Mond nur 22 Stunden 39 Minuten, der zweyte 1 Tag 8 St. 52 Min., der dritte 1 Tag 21 St. 18 Min., der vierte 2 Tage 17 St. 44 Min., der fünfte 4 Tage 12 St. 25 Min., der sechste 15 Tage 22 St. 41 Min. und der siebente 79 Tage 7 St. 47 Min. sich, von Westen nach Osten, um den Saturn zu bewegen.

Nutzen der schnellen Bewegung.

§. 275.

Alle Saturnsmonde, bis auf den 7ten, durchlaufen also noch geschwinder, als die Jupitersmonde, ihre Bahnen.

Die dadurch bewirkte schnelle Wiederkehr der Vollmonde muß den Bewohnern des Saturns, nicht blos zur Erleuchtung ihrer Nächte, sondern auch, da sie, wegen ihrer großen Entfernung von der Sonne, von derselben nur ein schwaches Licht erhalten können, zur Vermehrung des Lichts am Tage sehr vortheilhaft seyn. Vielleicht hat die geschwinde Wiederkehr der Saturnsmonde, in ihrem vollen Licht, auch noch den Nutzen, den von der Sonne abgekehrten Gegenden auf der Oberfläche des Ringes, abwechselnd Licht zu geben und sie bewohnbar zu machen.

U r a n.

Entdeckung.

§. 276.

Dieser 11te Hauptplanet unsers Sonnensystems, den wir, mit bloßen Augen, nur als einen Stern sechster Größe sehen, wurde erst im Jahr 1781 vom Herrn D. Herschel entdeckt. Man hatte ihn schon früher gesehen, aber für einen Fixstern gehalten. Der englische Astronom Flamstedt sahe ihn, im Jahr 1690,

1690, im Zeichen des Stiers (§. 46), und der Astronom Mayer (in Göttingen) bemerkte ihn, im Jahr 1756, im Wassermann (§. 99). Da beyde ihn aber nur Einmal sahen, und letzterer nicht wußte, daß es der Stern sey, den ersterer vor 66 Jahren gesehen hatte, so bemerkten beyde nicht dessen langsame Fortbewegung in seiner Bahn, ahneten daher auch nicht, daß er ein Planet sey.

Indessen hatten diese, zu verschiedenen Zeiten vorläufige Wahrnehmungen des Urans, als Fixstern, nach der Entdeckung desselben, als Planet, den wichtigen Nutzen, bald dessen Entfernung von der Sonne, dessen Umlaufszeit u. s. w. bestimmen zu können.

Entfernung von der Sonne.

§. 277.

Die mittlere Entfernung des Urans von der Sonne ist ungefähr noch Ein Mal so groß, als die mittlere Entfernung des Saturns von derselben, nemlich 398 Mill. Meilen (§. 251). Auch die Bahn des Urans ist, so wie die der übrigen Planeten, eine Ellipse folglich ist auch er, zu einer Zeit des Jahrs (Uransjahrs) der Sonne näher, als zur andern. In seiner Sonnennähe hat man die Entfernung desselben von der Sonne reichlich 380 Mill. Meilen, und in der Sonnenferne diese Entfernung beynahe 416 Millionen Meilen gefunden. Also ist die Excentricität der Sonne, oder die Ausweichung der Sonne aus dem Mittelpunct der Uransbahn, 416 weniger 380 durch 2 getheilt, nemlich 18 Mill. Meilen. Wenn Uran in

in seiner mittlern Entfernung von der Sonne ist, so würde eine Kanonenkugel eine Reise von diesem Planeten bis zur Sonne erst nach 492 Jahren enden. Ein Lichtstrahl braucht zu dieser Reise 2 Stunden 41 Minuten (§. 133).

Der Punct der Sonnenferne des Urans war, von der Sonne aus gesehen, 1801 den 1. Januar, im 11ten Zeichen, oder in den Fischen, 17 Gr. 21 Min. 42 Secunden, und der Punct der Sonnennähe dieses Planeten im 5. Zeichen, oder in der Jungfrau, 17 Gr. 21 Min. 42 Secunden. Die jährliche Bewegung dieser Puncte ist 52⅘ Secunden.

Entfernung von der Erde.

§. 278.

Wenn Uran uns um Mitternacht im Süden, also mit unsrer Erde an einer und derselben Seite der Sonne, oder im Gegenschein mit der Sonne, steht: so muß seine Entfernung von der Erde 398 weniger 21, gleich 377 Mill. Meilen seyn. Steht Uran aber, um Mittag, in unserm Süden, oder ist er uns, mit der Sonne, an einem und demselben Ort des Himmels, nemlich in seiner Zusammenkunft mit der Sonne, so daß die Sonne zwischen Erde und Uran ihren Stand hat, dann ist die Entfernung dieses Planeten von der Erde 21 und 398 oder 419 Mill. Meilen.

Grö:

Größe, Masse und Dichtigkeit.

§. 279.

In Ansehung der Ausdehnung, oder der Größe, steht Uran dem Saturn nach. Die Astronomen geben nemlich seinen Durchmesser zu 7734 Meilen an. Derselbe hat also nicht völlig die Hälfte des Saturnsdurchmessers (§. 253). Die Länge des Erddurchmessers enthält er aber ungefähr $4\frac{1}{2}$ Mal (§. 138).

Nimmt man nun den Durchmesser des Urans auch nur zu 7700 Meilen an, so ist die Oberfläche dieses Planeten ungefähr 186 Mill. Quadratmeilen, und deren Körperinhalt 238,919 Mill. Cubikmeilen. In ersterer Rücksicht übertifft er also die Erde gegen 20, und in letzterer gegen 90 Mal (§. 138).

Die Masse der Erde nimmt man als den 17ten Theil der Uransmasse an, diesem zufolge ist Uran 5 bis 6 Mal weniger dicht als die Erde (§. 132).

Da man bis jetzt noch nicht die Zeit hat bestimmen können, in welcher der Uran sich um seine Axe dreht, so läßt sich auch nichts Sicheres über die Größe seiner Abplattung an den Polen folgern.

Ring.

§. 280.

Der Herr D. Herschel will auch beym Uran Spuren eines Ringes bemerkt, ja gar 2 Ringe um diesen Planeten wahrgenommen haben, die aber nicht, wie bey dem Saturn, parallel über einander liegen, sondern sich unter einem rechten Winkel schneiden sollen.

Nei=

Neigung der Ebene des Urans gegen die Ebene der Ekliptik. Auf- und niedersteigender Knoten.

§. 281.

Die Uransbahn hat unter allen Planetenbahnen die stärkste Neigung zur Ekliptik. Die Ebene der Uransbahn macht nemlich mit der Ebene der Ekliptik nur einen Winkel von 46 Minuten 16 Secunden. Wir sehen daher den Uran, wenn nicht in der Ekliptik selbst, doch immer in der Nähe derselben. 1801 den 1sten Januar war der erste Punct, in welchem die Uransbahn die Ekliptik durchschneidet, oder der aufsteigende Knoten, im 2ten Zeichen, oder in den Zwillingen, 12 Grad 51 Min. 14 Secunden, und der 2te Durchschnittspunct dieser beyden Bahnen, oder der niedersteigende Knoten des Urans, im 8ten Zeichen, oder im Schützen, 12 Grad 51 Min. 14 Sec. Für Uran rücken die Knoten, von Westen gegen Osten, jährlich $15\frac{7}{10}$ Secunden.

Bewegung.

§. 282.

Uran endet seine, ungefähr 2500 Mill. Meilen, lange Bahn um die Sonne in 84 Jahren 8 Tagen und 18 St. unsrer Zeit, oder so lange währt sein sy̆derischer Umlauf (§. 141). Zu einem bestimmten Puncte in der Ekliptik (welcher ihm, während seines Umlaufs um die Sonne, bedeutend entgegen kömmt §. 141) kommt Uran 99 Tage 9 Stunden früher, oder so viel we-

weniger Zeit braucht Uran zu seinem tropischen Umlauf (§. 140).

In der Sonnennähe (§. 277) bewegt Uran sich täglich 46 Secunden, in der Sonnenferne aber nur täglich 38 Secunden, in seiner Bahn fort. Die mittlere tropische tägliche Bewegung des Urans ist 42 Secunden.

Um, von der Erde aus gesehen, wieder zu seiner Zusammenkunft, oder zu seinem Gegenschein mit der Sonne, zu kommen, nemlich, um von uns wieder mit der Sonne an einem und demselben Ort des Himmels, oder der Sonne gegenüber (um Mitternacht im Süden) gesehen zu werden, braucht Uran 1 Jahr 4 Tage 10 Stunden unsrer Zeit, oder nach so viel Zeit hat er seinen synodischen Umlauf vollendet (§. 142). An demselben Ort des Thierkreises sehen wir Uran erst nach ungefähr 83 Jahren (§. 199).

Daß Uran, so wie die übrigen Planeten, sich um seine Axe wälze, ist außer allem Zweifel; allein da man bis jetzt, auch durch die besten Fernröhre, seiner ungeheuren Entfernung wegen, keine Flecke auf demselben hat entdecken können, so ist dessen Umwälzungszeit um seine Axe noch nicht bestimmt. Alle Planeten, welche innerhalb der Uransbahn liegen, bewegen sich, von Westen nach Osten, um ihre Axe. Vom Uran aber vermuthet man (§. 287), daß er in entgegengesetzter Richtung, nemlich von Osten nach Westen, sich um seine Axe bewege.

Die

Die Lage der Axe des Urans ist ebenfalls noch nicht bekannt, folglich läßt sich auch nichts über die Abwechselung der Jahrszeiten dieses Planeten urtheilen.

Anmerk. Wahrscheinlich bewegt Uran sich noch schneller um seine Axe als Saturn, um, durch die baldige Wiederkehr der Sonne über eine bestimmte Gegend, die geringe Wärme ersetzt zu erhalten, die die Sonne dem Uran nur geben kann. Die Bewohner des Urans sehen nemlich die Sonne in einem 364 Mal schwächern Licht, oder so viel kleiner, als wir; haben also auch nur so viel Mal weniger Wärme von derselben (§. 193. 240).

Die 6 Monde des Urans.

Entdeckung der Uransmonde.

§. 283.

Da Uran selbst sich uns, ohne Augenbewaffnung, nur als ein Stern sechster Größe zeigt: so können seine Monde, auch durch Hülfe der besten Fernröhre, nur als äußerst zarte Lichtpuncte wahrgenommen werden. Der Herr D. Herschel entdeckte daher erst, nachdem er Uran und sein Gebiet 6 Jahre sorgfältig durchsucht hatte, nemlich im Jahr 1787, zwey derselben. Drey Jahre später sahe er einen dritten, das folgende Jahr einen vierten, und im Jahr 1794 erst einen fünften und einen sechsten Begleiter des Urans. Später will er noch zwey Uransmonde wahrgenommen haben, worüber er aber bis jetzt noch nichts Bestimmtes bekannt gemacht hat.

Ent:

Entfernung vom Uran.

§. 284.

Der erste Uransmond soll 50, der zweyte über 60, der dritte reichlich 70, der vierte gegen 90, der fünfte ungefähr 170, und der sechste 350 Tausend Meilen vom Saturn entfernt seyn.

Größe der Uransmonde.

§. 285.

Ueber die Größe der Uransmonde ist noch nichts Bestimmtes bekannt. Herr D. Herschel schätzt die beyden zuerst endeckten (nemlich den 2ten und 4ten) nicht kleiner als die Jupitersmonde.

Neigung ihrer Bahnen gegen die Bahn des Urans.

§. 286.

Auch die Neigung der Bahnen der Uransmonde ist noch nicht bekannt. Die Bahnen der beyden zuerst entdeckten sollen indeß, nach Herrn D. Herschels Beobachtungen, fast senkrecht auf der Ebene der Bahn des Urans stehen, also stehen sie auch beynahe senkrecht auf der Ebene der Ekliptik, weil die Uransbahn sich so wenig von der Ekliptik neigt.

Bewegung der Uransmonde.

§. 287.

Merkwürdig ist es, daß die Uransmonde nicht, wie die Monde der übrigen bekannten Planeten, von

We=

Westen gegen Osten, sondern von Osten gegen Westen um den Uran sich bewegen, wodurch es wahrscheinlich wird, daß auch Uran in dieser Richtung um seine Axe rolle (§. 282).

Der erste Uransmond vollendet seine Bahn um den Uran in ungefähr 6, der zweyte in 8, der dritte in 11, der vierte in 13, der fünfte in 38, und der sechste in 107 Tagen unsrer Zeit.

Planeten außerhalb der Uransbahn.

§. 288.

Der Durchmesser der Erdbahn ist 42 Mill. Meilen. Unsre Erde mag nun in ihrer Bahn an dem einen oder andern Ende dieses Durchmessers stehen, also bestimmten Fixsternen 42 Mill. Meilen näher, oder von denselben so viel weiter entfernt seyn, so erscheinen uns diese Fixsterne immer in derselben Größe und in derselben Stellung gegen einander und gegen die Erde (§. 2). 42 Mill. Meilen, um welche die Erde ihren Standort von einer Himmelsgegend zur entgegengesetzten verändern kann, sind also, gegen die Entfernung der Fixsterne von uns, nur ein Punct. Das Gebiet des unserm Sonnensystem nächsten Fixsterns kann, wenn derselbe auch mit noch so vielen Planeten umgeben ist, also nicht bis zur Bahn des Urans reichen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß außerhalb der Uransbahn Planeten um unsre Sonne laufen.

Anmerk. Die Astronomen haben gefunden, daß der nächste Fixstern, Sirius (§. 93), über 200,000 Mal weiter von unsrer Sonne entfernt ist, als die Entfernung der Erde von unsrer Sonne beträgt. Sie denken sich nemlich ein Dreyeck, in welchem der Durchmesser der Erdbahn, nemlich 42 Mill. Meilen, die Grundlinie ausmacht, und in dem der Winkel, welcher der Grundlinie gegenüber liegt, bey dem Sirius ist. Nimmt man nun, wie bisher gewöhnlich geschehen, diesen Winkel zu 1 Secunde an, so findet man, durch trigonometrische Berechnung des genannten Dreyecks, Sirius 206,265 Erdweiten (Entfernungen der Erde von der Sonne), oder über 4 Billionen Meilen von der Erde entfernt. Jetzt hat man gefunden, daß gedachter Winkel am Sirius viel kleiner als 1 Secunde ist, daher setzt D. Herschel die Entfernung des Sirius von der Erde auf 8 Billionen Meilen.

Von der großen Entfernung der Fixsterne von der Erde kann man sich auch dadurch überzeugen, daß sie, auch durch die vollkommensten Fernröhre, nicht (wie die Planeten) bedeutend vergrößert erscheinen.

III. Die Cometen.

Erscheinung der Cometen.

§. 289.

Diese Himmelskörper (§. 5) erscheinen nur von Zeit zu Zeit, und zwar, da man bis jetzt, von ihrer Anzahl, von ihrer Größe und von der Lage ihrer Bahnen ꝛc. noch zu wenig weiß, gewöhnlich unerwartet.

Sie

Sie zeigen sich mit einem starken aber blassen Lichtnebel umgeben, welcher gewöhnlich in einem längern oder kürzern Schweif endet. Man hat bey einigen den Schweif mehrere Millionen Meilen lang gefunden.

Aeltere und neuere Meinungen über die Natur der Cometen.

§. 290.

Durch das unerwartete Erscheinen der Cometen, besonders aber durch ihren neblichten Glanz und durch ihren Schweif, sind vorzeiten manche Unwissende in Schrecken gesetzt. Sie hielten das Erscheinen der Cometen für Zeichen irgend eines Unglücks, als Krieg, Pest, Erdbeben, Hungersnoth u. s. w. welches Gott, als Strafe, über die Menschen kommen lassen würde. Auch vielen ältern Astronomen fiel es nicht ein, die Cometen für etwas anders, als feurige Lufterscheinungen, Ausdünstungen der Sonne und der Planeten xc. zu halten.

Erst die neuern Sternkundiger haben, durch ihre vollkommenere Beobachtung des Himmels, sich überzeugt, daß auch die Cometen planetenartige Körper sind, die sich um die Sonne bewegen und also mit zu unserm Sonnensystem gehören.

Bestandtheile der Cometen.

§. 291.

Man unterscheidet bey den Cometen dreyerley: den Kern des Cometen, dessen Atmosphäre und dessen Lichtnebel, mit oder ohne Schweif. Nach

den Wahrnehmungen der Astronomen ist der Kern einiger Commeten eine feste, aber sehr lockere, der Kern anderer hingegen eine flüssige Masse. Wahrscheinlich sind letztere noch ein Chaos von fester und flüssiger Materie. Daß der Kern einiger Planeten noch nicht, wenigstens nicht überall, verdichtet ist, folgt daraus, daß mehrere Astronomen durch den Kern Fixsterne gesehen haben.

§. 292.

Der atmosphärische Dunstkreis, welcher den Kern umgiebt, zeigt sich, vorzüglich in der Nähe der Sonne, sehr trübe, wodurch der Kern ein sehr mattes Ansehn bekommt und zu Zeiten ganz verschwindet.

§. 293.

Die neuern Astronomen behaupten, daß der Lichtnebel der Cometen wirkliche Lichtmaterie sey, und diese Behauptung hat unter andern, folgende triftige Gründe für sich:

Erstlich. Die Cometen entfernen sich Tausende Millionen Meilen von der Sonne, und gehen also weit über das Gebiet der bis jetzt bekannten Planeten hinaus. In einer solchen Entfernung kann nun wahrscheinlich die Sonne sie nicht hindern, eine Menge von der Lichtmaterie, die der Schöpfer in unserm Weltgebiet verbreitet hat (§. 129), um sich zu sammeln, und mit sich fortzuführen.

Ferner. Wenn der Lichtnebel, welcher die Cometen umgiebt, aus atmosphärischen Dünsten bestünde, so

so könnte derselbe sich nicht in einen Schweif von Millionen Meilen Länge ausdehnen (§. 289).

Endlich. Die Cometen erscheinen auch auf der von der Sonne abgekehrten Seite hell erleuchtet.

§. 294.

Um sich die Schweife der Cometen zu erklären, nehmen einige an, daß der Lichtnebel der Cometen electrischer Natur sey. Bey electrischen Erscheinungen findet man nemlich, daß gleichartige Materien sich gegenseitig abstossen, und ungleichartige sich gegenseitig anziehen. Nach dieser Theorie stößt also das Licht der Sonne das Licht der Cometen von sich, und dasselbe wird dadurch, nach der von der Sonne abgewandten Seite des Cometen, gedrängt und bildet hier einen Schweif.

Bahnen der Cometen und ihre Lage.

§. 295.

Die Bahnen der Cometen sind sehr lange Ellipsen, welche da, wo die Cometen der Sonne am nächsten wandern, die Planetenbahnen durchschneiden. Je näher die Cometen der Sonne kommen, desto enger und schmäler werden ihre Bahnen. Das Bogenstück ihrer Bahn, in welcher sie uns sichtbar seyn können, ist also, in Verhältniß zur ganzen Bahn um die Sonne, nur klein. Die Cometen sind daher gewöhnlich nur einige Monate sichtbar.

Die ungleiche Bewegung der Cometen, in ihrer Sonnennähe, rührt von dem Stand der Erde und von der Fortrückung in ihrer Bahn her.

Die

Die Cometenbahnen haben sehr verschiedene Neigung gegen die Ekliptik, daher durchschneiden sie die Ebene der Ekliptik, und also auch die Ebenen der Planetenbahnen, unter sehr verschiedenen Winkeln. Bey mehreren Cometen hat man die Bahn derselben beynahe senkrecht auf der Ekliptik gefunden.

Größe und Anzahl der Cometen.

§. 296.

Alle bisher beobachteten Cometen sind zwar kleiner als unsre Erde geschätzt worden, allein es ist doch sehr denkbar, daß die von der Sonne entferntereu, die, weil sie sich der Erdbahn zu wenig nähern, von uns entweder gar nicht, oder doch nur sehr unvollkommen beobachtet werden können, eben so groß und wohl noch größer als die Erde sind.

Die Anzahl der Cometen, welche, in verschiedenen Richtungen, unser Sonnensystem durchkreuzen, ist, nach den Beobachtungen und Vermuthungen der Astronomen, sehr groß. Einige setzen ihre Zahl auf mehrere Tausend, andere auf Millionen. Ungefähr drittehalb hundert Jahr nach Christi Geburt, fing man an den Lauf der Cometen zu beobachten, und seit dieser Zeit hat man schon die Bahnen von mehr als 100 derselben berechnet. Diese kamen alle, in ihrer Sonnennähe, diesseits Jupiter, und die meisten gingen, innerhalb der Erdbahn, der Sonne vorbey; ja mehr als 20 derselben näherten sich der Sonne so sehr, daß sie zwischen Merkur und Sonne kamen.

Wiederkehr der Cometen.

§. 297.

Je weiter ein Comet sich von der Sonne entfernt, desto länger dauert natürlich seine Wiederkehr zur Sonne, oder zu dem Bogenstück seiner Bahn, in welchem er uns sichtbar ist. Von einigen hat man berechnet, daß sie in weniger als 100 Jahren, von den meisten aber, daß sie erst nach mehrern 100 Jahren ihre Bahn um die Sonne vollenden.

Anmerk. Diejenigen Cometen, welche in ihrer Sonnennähe der Sonne sehr nahe kommen, müssen eine stärkere senkrechte Fallkraft gegen die Sonne haben, als diejenigen, welche, in genanntem Stande, von der Sonne entfernter bleiben. Erstere müssen nun, wegen ihres stärkeren Falles gegen die Sonne, sich nicht blos weiter von der Sonne entfernen, sondern auch, in ihrer Sonnenferne, viel langsamer laufen als letztere. Also auch das ungemein langsame Fortrücken einiger Cometen, in der Gegend ihrer Sonnenferne, ist ein Grund ihrer späten Wiederkehr.

Zweck der Cometen.

§. 298.

Unmöglich kann der Schöpfer diese zahllosen und uns noch so unbekannten Weltkörper blos erschaffen haben, um die leeren Räume zwischen den Planeten und jenseits derselben auszufüllen. Nein, wenn nicht alle, doch gewiß die vollendetesten dieser Weltkörper, sind von lebenden, empfindenden und denkenden Wesen bewohnt, die sich der Größe und Güte ihres Gottes freuen.

IV. Größe der Schöpfung.

Fixsterne sind Sonnen, und haben mit unsrer Sonne gleichen Zweck.

§. 299.

Die unermeßliche Entfernung (§. 288) der zum Theil so hell glänzenden Fixsterne beweist, daß sie nicht von unsrer Sonne ihr Licht haben, sondern in ihrem eigenen Lichte glänzen. Die Firsterne müssen also wohl mit unsrer Sonne von gleicher Natur seyn; und sind sie das, so können sie nicht blos den Zweck haben, die Nächte der Planeten, welche um unsre Sonne laufen, weniger dunkel zu machen, sondern sie müssen vom Schöpfer in derselben Absicht, wie unsre Sonne, erschaffen seyn, nemlich, eine mehr oder minder große Anzahl von Planeten und Cometen um sich herum zu führen und denselben Licht und Wärme zu geben.

Anmerk. Wenn wir annehmen, daß der nächste Fixstern auch nur 206,000 Mal weiter, als die Erde von der Sonne, von uns entfernt ist (§. 238. Anmerk.): so muß, da die Stärke oder Schwäche des Lichts, welches die Weltkörper von unsre Sonne erhalten, mit den Quadraten der Entfernungen der Weltkörper von unsrer Sonne, in Verhältniß steht (§. 193. Anmerk.), der Glanz oder das Licht der Sonne auf dem nächsten Fixstern, sich zu dem Licht oder Glanz der Sonne auf unsrer Erde verhalten wie 42,436,000,000 zu 1. Der Glanz der Sonne kann also, auf dem nächsten Fixstern, nur der 42,436 Millionste Theil des Glanzes

der Sonne auf der Erde seyn. Bey dieser unermeßlichen Schwächung des Sonnenlichts für die Fixsterne könnten diese, durch das Licht unsrer Sonne, nicht so hell glänzen, als sie es thun; sie müssen daher ein eigenes Licht haben, oder selbst Sonnen seyn.

Anzahl der Sonnensysteme.

§. 300.

Jeder Fixstern bildet also, nach dem vorigen Paragraph, mit den ihn umgebenden Planeten und Cometen, ein Sonnensystem. Die Anzahl der Sonnensysteme ist daher gleich der Anzahl der Fixsterne. Wie unzählbar groß ist also ihre Zahl! Schon das unbewaffnete Auge sieht, in einer sternhellen Nacht, mehrere Tausend Fixsterne am Himmel prangen. Allein, was ist diese Menge gegen diejenige, welche man mit vollkommenen Fernröhren erblickt! In den Plejaden (§. 46), oder in dem bekannten sogenannten Siebengestirn, sieht man, mit bloßen Augen, nur 6, höchstens 7 Sterne, mit bewaffneten Augen aber über 100 Sterne glänzen, und geringe ist noch die Zahl der Sterne, die man in den einzelnen, mit bloßen Augen am Himmel zu unterscheidenden Sterngruppen, durch Fernröhre findet, gegen die vielen Tausend Sterne, die man auf einer kleinen Fläche des prachtvollen Sterngürtels, den man die Milchstraße (§. 19) nennt, sieht.

D. Herschel und D. Schröter haben, durch ihre bis jetzt vollkommensten Fernröhre, in einem Raum der Milchstraße, von ungefähr 15 Grad Länge und

2 Grad Breite, nicht weniger als 50,000 Sterne gezählt. Nimmt man nun die Milchstraße auch nur zu 8 Grad Breite an, so würde ihre ganze Fläche mit mehr als 4 Millionen Sterne geschmückt seyn. Und wie unaussprechlich groß mag nicht das Heer der Sterne seyn, in welchem auch das bewaffnete Auge nichts zu unterscheiden, oder welche dasselbe gar nicht zu erreichen vermag! Wer dürfte es also wohl wagen, die Anzahl der Sonnensysteme in einer bestimmten Zahl aussprechen zu wollen!

Größe der Sonnensysteme.

§. 301.

Vergleicht man die unermeßliche Entfernung der Fixsterne mit ihrem scheinbaren Durchmesser, so ergiebt sich, daß die Fixsterne an Größe unsrer Sonne nicht allein nicht nachstehen, sondern daß viele, vielleicht die mehrsten, sie in dieser Rücksicht übertreffen. Sind nun die mehrsten Fixsterne größere Sonnen, als die unsrige: so ist es ja wahrscheinlich, daß auch ihr Gebiet größer ist, und daß der Schöpfer sie mit einer größern Anzahl Planeten und Cometen umgeben hat. Es giebt also im Reiche der Schöpfung größere, und wahrscheinlich viel größere Sonnensysteme, als das unsrige.

Anmerk. Bis jetzt hat man zwar, auch durch die vollkommensten Fernröhre, keine Planeten der Fixsterne entdeckt; allein wenn dieses auch nie gelingen sollte, so darf man doch nicht an deren Daseyn zweifeln.

Centralsonne.

§. 302.

Durch die Anziehungs- und Abstoßungskraft, welche der Schöpfer allen Körpern, nach Verhältniß ihrer Masse, gegeben (§. 129), werden die Planeten eines Sonnensystems, in ihren Bahnen, um ihre Sonne, gehalten und um dieselbe herum bewegt (§. 132). Durch eben diese Kräfte, welche Planeten an Sonnen fesseln und in Bewegung setzen, werden nun auch wahrscheinlich die zahllosen Sonnensysteme von einer Hauptsonne, die im Centrum dieser Sonnensysteme steht, und daher Centralsonne genannt werden kann, gehalten und in Bewegung gesetzt. Diese Behauptung hat um so mehr Wahrscheinlichkeit, da man jetzt weiß, daß die Fixsterne nicht, wie man vorzeiten glaubte, stille stehen, sondern, wiewohl sehr langsam (so daß solches erst nach Jahrhunderten bemerkbar ist), sich in unermeßlichen Bahnen fortbewegen.

Anmerk. De la Lande bewieß zuerst, daß unser Sonnensystem nicht denselben Stand gegen die Fixsterne behält. Hat nun unsre Sonne, mit den ihr zugehörigen Planeten, eine im Himmelsraum fortrückende Bewegung: so werden auch die Fixsterne nicht ohne fortrückende Bewegung seyn. Nach den Beobachtungen der Astronomen soll Arcturus (§. 33) in jedem Jahrhundert uns 3 Minuten 40 Secunden südlicher gehen. Auch vom Sirius (§. 93) und Procyon (§. 70) hat man gefunden, daß sie nach Süden rücken.

§. 303.

Da, so weit wir das Schöpfungsreich beobachten können, in der Milchstraße die meisten Sonnensysteme neben und über einander liegen, so ist anzunehmen, daß die Centralsonne im Centrum dieses Sterngürtels liege. In der Nähe dieses Centrums findet man den so hell glänzenden Sirius (§. 93). Da nun überdies Sirius, nach sichern Schätzungen, an Größe unsre Sonne Millionen Mal übertrifft: so hat die Vermuthung, daß Sirius wohl die Centralsonne seyn könne, viel Wahrscheinliches.

§. 304.

Daß wir die zahllosen Fixsterne oder Sonnen, welche den Himmel schmücken, nicht so, wie die Planeten unsers Sonnensystems, in einem gewissen Verhältniß von einander entfernt, sondern ohne bestimmte Ordnung neben einander sehen, kann kein gegründeter Einwurf gegen die Behauptung seyn: daß sämmtliche Sonnensysteme unsers Weltengebiets sich um eine Centralsonne, und zwar um den Sirius, bewegen. Denn, einmal sehen wir alle Fixsterne in einer gleichen scheinbaren Entfernung von uns, und manche dicht neben einander, die vielleicht Billionen Meilen hinter einander stehen. Ferner müssen wir bedenken, daß wir nicht, aus einem der Pole der Milchstraße, sondern von der Erde aus, deren Bahn etwas schräge gegen die Ebene der Milchstraße liegt (mit derselben also nicht zusammenfällt und auch keinen rechten Winkel macht), die Fixsterne sehen. Man sehe z. B. einen noch so

regelmäßig angelegten Lustwald aus einem andern Punct, als aus einem Punct in der Nähe des Centrums oder über demselben: so wird man die darin angebrachte Regelmäßigkeit nicht wahrnehmen.

§. 305.

So unermeßlich groß das Reich, in welchem der Schöpfer Kraft, Leben und Wohlthaten verbreitet, schon wäre, wenn die äußersten Sonnensysteme, welche vielleicht erst nach vielen Jahrtausenden ihren Lauf um die Centralsonne vollenden, die Gränzen dieses Reichs ausmachten: so würde es, für Gottes ewige und unbegrenzte Schöpfungs- und Erhaltungskraft, doch noch zu klein seyn. Der Schöpfer hat also sicher Centralsonnensysteme an Centralsonnensysteme gereiht, die er, Ewigkeiten hindurch, um seinen göttlichen Thron sich wälzen läßt. Wie unbedeutend ist nun, in dieser unermeßlichen Schöpfung, der Mensch! Unbedeutend? Nein, nur dann, wenn er stolz sich groß wähnt. Groß ist er wirklich unter den Wesen, die aus dem Nichts hervorgerufen wurden, da er Kraft in sich fühlt, die Werke seines Gottes immer vollkommener auszuspähen. — Und diese Kraft ist ihm zugleich der sicherste Beweis, daß dieses Erdenleben nur ein Punct seines Daseyns ist, daß er also, Ewigkeiten hindurch, die Schöpfung immer näher kennen lernen, und dem Thron des Schöpfers sich immer mehr und mehr nähern soll.

Erklärung der Kupfer. Beschreibung und Nutzen eines Planetariums.

§. 306.

Die erste Tafel enthält sämmtliche Sternbilder, welche über unsern Horizont kommen und zwar, von 1 bis 78, in der Ordnung, wie sie in der ersten Abtheilung dieses Lehrbuchs beschrieben sind. Die südlichsten Sternbilder enthalten nur die Sterne, welche unsrer Gegend aufgehen.

Eine solche getrennte Abbildung der Sternbilder erleichtert es dem Anfänger, zu lernen, welche Sterngruppen für ein bestimmtes Sternbild gehören. Beym Gebrauch dieser Sternkarte darf aber nicht aus der Acht gelassen werden, daß die einzelnen Sternbilder, in Ansehung ihrer Größe, nicht einander proportionirt gezeichnet werden konnten, indem einige einen sehr großen, und andere nur einen kleinen Raum am Himmel einnehmen. Wo ein bestimmtes Sternbild zu suchen, und wie viel Raum demselben am Himmel zu geben ist, giebt dessen Beschreibung an.

§. 307.

Die zweyte Tafel stellt, in Fig. I, perspectivisch ein Planetarium vor, zur Versinnlichung der Lage der Planetenbahnen zwischen dem Weltäquator (§. 6), dem Meridian (§. 137) und der Ekliptik (§. 127).

§. 308.

Der durch den Westpunct W, Scheitelpunct Z, Ostpunct O und Fußpunct F laufende, vom Westpunct bis wieder zu demselben, in 360 Grad abgetheilte größte Cirkel AA ist der Weltäquator. In der Mitte der Ebene des Weltäquators steht die Sonne S.

Anmerk. Unter größten Cirkel versteht man bekanntlich einen solchen Cirkel um eine Kugel, dessen Centrum zugleich das Centrum der Kugel ist.

§. 309.

Den Weltäquator schneidet, in Z und F, ein anderer größter Cirkel, MM, rechtwinklicht und geht durch die beyden Weltpole N. S. Dieser ist ein durch den Scheitel- und Fußpunct gehender Meridian. Er ist auch, wie der Aequator, in 360 Grad getheilt, aber so, daß man, vom Scheitelpunct und vom Fußpunct, zu zählen anfängt, und von beyden, sowohl bis zum Südpol als auch bis zum Nordpol, 90 Grade zählt.

Anmerk. Wer sich selber ein Planetarium verfertigen will, kann den Aequator und Meridian aus zähem Holze, etwa aus Eschenholz, machen. Aus Pappe gemacht würden sie, durch die Schwere des Ganzen, ihre Cirkelform verlieren. Für mein mir verfertigtes, reichlich 3 Fuß im Durchmesser haltendes, Planetarium habe ich diese beyden Cirkel von Eisen schmieden lassen, und sie dann mit Messingblech ausgefüttert.

§. 310.

§. 310.

Der breite Streifen, TT, welcher in schräger Richtung den Weltäquator (§. 308) umgiebt, ist der Thierkreis (§. 7). Er hat 20 Grad Breite (§. 127). Längs der Mitte des Thierkreises liegt die Ekliptik, oder die Sonnenbahn EEE. Die Ekliptik ist erst in 12 gleiche Theile, und dann jeder dieser Theile wieder in 30 gleiche Theile oder Grade getheilt (§. 127). Die 12 gleiche Theile der Ekliptik theilen auch den Thierkreis in so viele gleiche Theile, und diese 12 gleiche Theile der Ekliptik und des Thierkreises werden durch die Zeichen der 12 Sternbilder des Thierkreises (§. 8) bezeichnet, nemlich durch: ♈ Widder; ♉ Stier; ♊ Zwillinge; ♋ Krebs; ♌ Löwe; ♍ Jungfrau; ♎ Waage; ♏ Scorpion; ♐ Schütze; ♑ Steinbock; ♒ Wassermann und ♓ Fische. Bey 30 Grad der Fische, oder, welches dasselbe sagt, bey 0 Grad Widder, fängt man an, die Grade der Ekliptik, und zwar von Westen nach Osten (oder, wenn man nördlich vom richtig gestellten Planetarium sieht, von der rechten zur linken Hand), zu zählen (§. 143).

Der Thierkreis liegt so schräge um den Weltäquator, daß die in dessen Mitte liegende Ekliptik mit dem Weltäquator einen Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grad macht (§. 146), und zwar ist die Ekliptik vom Fußpunct F $23\frac{1}{2}$ Grad nach Süden (bis E), und vom Scheitelpunct Z $23\frac{1}{2}$ Grad nach Norden (bis E), vom Weltäquator entfernt.

An-

Anmerk. Den Thierkreis kann man sich von Pappe machen. Nimmt man zu demselbigen Messingblech, wie ich für mein Planetarium gethan habe, so muß dasselbe ziemlich stark seyn, weil dieser breite Streifen sonst nicht die nöthige Cirkelform behält. Damit ein Thierkreis aus Pappe nicht seine Cirkelform verliere, kann man die Kanten desselben mit starkem Drath umlegen.

§. 311.

Von der innern Fläche des Thierkeises sieht man in der Zeichnung nur die westlichste Hälfte, und zwar vom Schützen bis zu den Füßen der Zwillinge. Dieser Theil der innern Fläche des Thierkreises zeigt auch, wie viel die Sternbilder des Thierkreises ihren Zeichen vorausgerückt, oder wie viel diese Zeichen, von Osten nach Westen, zurück gewichen sind (§. 48).

§. 312.

Die Cirkel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 sind die Bahnen der 11 Planeten unsers Sonnensystems. Die Merkursbahn, No. 1, macht mit der Ekliptik (§. 310) einen Winkel von 7 Grad (§. 196). Sie durchschneidet die Ekliptik im 16ten Grad des Stiers und des Scorpions (§. 197). Im ersten Punct, welcher der aufsteigende Knoten genannt wird, geht die Merkursbahn nördlich, und im 2ten Punct, welcher der niedersteigende Knoten heißt, geht die Merkursbahn südlich über die Ekliptik hinaus. Auch die Bahnen der übrigen Planeten liegen nicht mit der Ekliptik in Einer Ebene, sondern machen mit der-

derselben einen mehr oder minder größern Winkel. Wie groß dieser Winkel ist, und in welchem Puncte der Ekliptik sie nördlich oder südlich über die Ekliptik hinausgehen, ist in der Beschreibung des Sonnensystems bey jedem Planeten angegeben. In der Zeichnung sind die auf- und niedersteigenden Knoten der Planeten durch punctirte Linien, von den Planetenbahnen an bis zur Ekliptik, angedeutet.

Die größte nördliche oder südliche Breite der Planeten, oder die Puncte in den Planetenbahnen, in welchen die Planeten am weitesten, nach Norden oder nach Süden, von der Ekliptik entfernt sind, sind in der Zeichnung durch n und s bemerkt. So ist z. B. Merkur in n in seiner größten nördlichen, und in s in seiner größten südlichen Breite, oder 7 Grad (§. 196) von der Ekliptik entfernt u. s. w.

Die Bahnen der 4 neuen Planeten: 5, 6, 7, 8, welche, wie die Angaben in ihrer Beschreibung lehren, sich merkwürdig durchkreuzen, liegen in der Zeichnung über einander. Von der Sonne angerechnet, liegt nemlich erst die der Vesta, dann die der Juno, darauf die der Ceres, und endlich die der Pallas. Blos die verschiedene Neigung dieser 4 Bahnen gegen die Ekliptik, ist, und zwar nicht blos durch Bezeichnung der Puncte, wo diese Bahnen die größte nördliche oder südliche Abweichung von der Ekliptik haben, mit den Buchstaben n und s, sondern auch durch perspectivische Zeichnung, angedeutet.

An-

Anmerk. Die Planetenbahnen meines Planetariums habe ich von mäßig dickem Messingdrath gemacht, und dieselben durch Claviersaiten, in den auf- und niedersteigenden Knoten der Planeten, an der Ekliptik befestigt. Die punctirten Linien der Zeichnung stellen diesen feinen Drath vor. Im Planetarium hat die Verbindung der auf- und niedersteigenden Puncte der Planeten, in ihren Bahnen, nicht blos den Nutzen, daß die Planetenbahnen dadurch befestigt werden, sondern auch den, daß man beym ersten Anblick in der Ekliptik sehen kann, in welchem Zeichen und in welchem Grad desselben diese Puncte sind. Auch die Puncte der Planetenbahnen n und s, in welchen die Planeten die größte nördliche oder südliche Breite haben, habe ich in meinem Planetarium durch feinen Drath mit den gegenüber liegenden Puncten im Thierkreis verbunden. Dadurch werden die Bahnen in ihrer gehörigen Lage erhalten; auch zeigt es sich dadurch auf dem Thierkreis, wie groß der Winkel ist, den eine Planetenbahn mit der Ekliptik macht. Die Bahnen der 3 neuen Planeten: Juno, Ceres und Pallas, gehen nördlich und südlich über den Thierkreis hinaus (§. 226. 230. 234), deswegen können die Puncte derselben, in welchen ihre Planeten am weitesten nördlich oder südlich von der Ekliptik entfernt sind, nicht unmittelbar am Thierkreis befestigt werden.

§. 313.

Die Entfernungen der Bahnen der Planeten, von der Sonne und von einander, können in einem Planetarium, wenn dasselbe nicht durch seine Größe unbequem werden soll, nicht proportionirt seyn. Daher sind

sind sie es auch nicht in der Zeichnung. In Fig. II ist die Proportion der Entfernungen der Planeten von der Sonne angegeben.

§. 314.

So wenig, in einem bequemen Planetarium, die Bahnen der Planeten proportionirte Entfernungen von der Sonne und von einander haben können (§. 313): so wenig können auch die Sonne und die Planeten, in Ansehung ihrer Größe, ein richtiges Verhältniß gegen einander haben. Fig. III zeigt die Größe, welche die Sonne haben müßte, wenn die Planeten die in Fig. IV und V angegebene proportionirte Größe haben.

Anmerk. In meinem Planetarium habe ich die Sonne auf einer aus dem Fußpunct hervorgehenden Stange befestigt. Auch habe ich vom Nordpol bis zum Südpol des, durch o Grad Krebs und o Grad Steinbock, gehenden Meridians eine Stange gezogen, welche da, wo sie unter der Sonne durchgeht, sich etwas unterwärts biegt und ein Loch hat, um die Stange, welche die Sonne trägt, durchzulassen, damit das ganze Planetarium sich auf seinem Fuß rund drehen kann. Die Planeten laufen auf Axen rund, die in einer gabelförmigen Vorrichtung befestigt sind. Die Gabel einer Planetenaxe ist auch am entgegengesetzten Ende gabelförmig, um die ganze Vorrichtung mit dem Planeten, an jedem beliebigen Ort seiner Bahn, befestigen zu können. Diese Befestigung geschieht durch eine Schraube, in der Richtung, die die Planetenaxe haben soll (s. die Beschreibung der Planeten). Eine solche Vorrichtung macht es möglich, die Planeten nicht blos von

We-

Westen nach Osten um ihre Axe zu bewegen, sondern auch, sie von Westen nach Osten um die Sonne zu führen.

§. 315.

In der Zeichnung ist den Planeten, in ihren Bahnen, willkührlich ein Platz gegeben, weil die Zeichnung es nicht anders erlaubte. Am 23sten September 1816 hätten sie, von der Sonne aus gesehen, folgenden Stand haben sollen:

Merkur, im 27sten Grad des 8ten Zeichens des Thierkreises, oder des Schützen;

Venus, im 6ten Grad des 7ten Zeichens, oder des Scorpions;

Erde, im 30sten Grad des 11ten Zeichens, nemlich der Fische, oder, welches mit diesem einerley ist, in 0 Grad des 0 Zeichens, nemlich des Widders (§. 143);

Mars, im 8ten Grad des 6ten Zeichens, oder der Waage;

Jupiter, im 17ten Grad des 7ten Zeichens, oder des Scorpions;

Saturn, im 22sten Grad des 10ten Zeichens, oder des Wassermanns;

Uran, im 11ten Grad des 8ten Zeichens, oder des Schützen.

§. 316.

Weiß man, wo zu einer bestimmten Zeit (etwa zu der im vorigen §. angegebenen Aequinoctiumszeit) ein Planet, von der Sonne aus gesehen, steht, und

und man will für eine spätere Zeit wissen, in welchem Sternbilde, oder in welchem Zeichen desselben, er, von der Sonne aus gesehen, zu stehen kommt: so darf man ihn nur so viele Grade, Minuten oder Secunden, als seine mittlere tägliche Bewegung (§. 145. 198. 206. u. s. w.), multiplicirt mit der Zahl der Tage, von der Zeit an, wo sein Stand bekannt ist, bis zu der Zeit, wo man seinen Stand wissen will, ausmacht, auf seiner Bahn im Planetarium fortrücken; dann hat man den verlangten Stand. Nimmt man hierbey auch noch auf die geschwindere oder langsamere Bewegung des Planeten in seiner Sonnennähe oder Sonnenferne (§. 144 u. s. w.) Rücksicht, so wird man seinen Stand in seiner Bahn für eine verlangte Zeit noch genauer angeben können. Z. B.

Merkur stand, von der Sonne aus gesehen, den 23. September 1816, im 27sten Grad des 8ten Zeichens, oder des Schützen (§. 315). Nun will man wissen, in welchem Zeichen, von der Sonne aus gesehen, Merkur den 28. October desselben Jahrs gestanden? Vom 23. September bis 28. October sind 35 Tage. Diese multiplicirt mit der mittlern Bewegung des Merkurs, nemlich mit 4 Grad $5\frac{1}{2}$ Min. (§. 198), giebt 143 Grad 12 Minuten. Da nun 30 Grad auf ein Zeichen des Thierkreises gehen, so ist Merkur, in den 35 Tagen, 4 Zeichen und 23 Grad 12 Minuten in seiner Bahn fortgerückt; folglich stand er am 28. October, von der Sonne aus gesehen, im ersten Zeichen, oder im Stier, 20 Grad. Weil indeß Merkur, während der gedachten 35 Tage, mehr in der

Sonnenferne als in der Sonnennähe gewandelt hat (§. 193), so war er am 28. October nur zu 1 Zeichen 15 bis 16 Grad gekommen (§. 198).

§. 317.

Stehen im Planetarium die Planeten da in ihren Bahnen, wo sie für eine bestimmte Zeit, von der Sonne aus gesehen, stehen sollen: so geben gerade Linien von der Erde aus, durch den Stand der Planeten bis zum Thierkreis, die Puncte in letzterm an, in welchen wir sie von der Erde aus sehen. So stand z. B. die Erde den 23. September 1816 (§. 315), von der Sonne aus gesehen, in 0 Grad des Widders, und Saturn im 22sten Grad des Wassermanns. Eine gerade Linie nun, von der Erde durch den Saturn, führte ungefähr auf den 18ten Grad des 10ten Zeichens, oder des Wassermanns, und hier sahen wir, von der Erde aus, zu gedachter Zeit den Saturn.

Anmerk. Man muß bey dieser Bestimmung des Standes der Planeten aber nie vergessen, daß ein Sternbild nicht mit seinem Zeichen in einem und demselben Punct der Ekliptik anfängt, sondern daß jenes um $30\frac{1}{2}$ Grad (§. 48) von Westen nach Osten zurück gewichen ist. Saturn stand daher den 23sten September 1816 zwar im Zeichen des Wassermanns, allein wir sahen ihn um diese Zeit nicht in diesem Sternbilde selbst, sondern im Schwanze des Steinbocks.

§. 318.

Den Stand der 4 neuen Planeten kann man, wenn es nicht auf besondere Genauigkeit ankommt,

auf dieselbe Weise, wie in §. 316 gezeigt ist, finden, wenn man von der Zeit, zu welcher, und von dem Ort, wo sie entdeckt worden, zu rechnen anfängt. So wurde z. B. Ceres (derjenige der 4 neuen Planeten, den man zuerst entdeckte §. 228), im Jahr 1801 den 1. Januar im Stier, und zwar in der Nähe der Plejaden (Siebengestirn §. 46), also ungefähr im 30sten Grad des Stiers, entdeckt. Eine gerade Linie, von der Sonne aus, durch den Punct in der Ceresbahn, in welchem man Ceres den 1sten Januar 1801 sahe (§. 317), wird zum 2ten Zeichen, oder zum Zeichen der Zwillinge, führen. Ceres stand also, von der Sonne aus gesehen, den 1sten Januar 1801 im Zeichen der Zwillinge. Nun vollendet Ceres ihre Bahn um die Sonne in 4 Jahren 220 Tagen, also war sie, von der Sonne aus gesehen, 1805 im August wieder im 2ten Zeichen des Thierkreises. (Nach Bode Jahrbuch 1805 den 1sten August, im 2ten Zeichen 6 Grad). 1810 im März war Ceres abermals, von der Sonne aus gesehen, im 2ten Zeichen. (Nach Bode Jahrbuch 1810 den 1sten März, im 2ten Zeichen 5 Grad). 1814 im October stand Ceres, von der Sonne aus gesehen, zum 3ten Mal seit ihrer Entdeckung, im 2ten Zeichen des Thierkreises. (Nach Bode Jahrbuch 1814 den 1sten October, im 2ten Zeichen 4 Grad). Wenn Ceres ihre Bahn um die Sonne, oder 360 Grad, in 4 Jahren 220 Tagen zurücklegt, so durchwanderte sie nun ferner, vom 1sten October 1814 bis zum 23sten September 1816, oder bis zu diesem Herbst-Äquinoctium (in 723 Tagen), ein

Bogenstück ihrer Bahn von ungefähr 155 Grad, oder 5 Zeichen 5 Grad. Ceres war also, von der Sonne aus gesehen, den 23sten September 1816 bis ins 7te Zeichen, oder bis ins Zeichen des Scorpions, gekommen. (Nach Bode Jahrbuch 1816, stand sie um diese Zeit im 7ten Zeichen 27 Grad).

Erst 1819 im May wird Ceres zum 4ten Mal nach ihrer Entdeckung, von der Sonne aus gesehen, im 2ten Zeichen des Thierkreises erscheinen.

§. 319.

Wenn im Planetarium die Planeten in ihren Bahnen den richtigen Stand haben, so wird es sich auch zeigen, zu welcher Zeit der 24stündigen Umdrehung der Erde um ihre Axe ein Planet am Tage oder in der Nacht über unserm Horizont, etwa gerade in unserm Süden, ist. So mußte z. B. bey dem §. 317 angeführten Stande der Erde und des Saturns, Saturn etwas vor Mitternacht in unserm Süden seyn, weil er, in der Wirklichkeit, wie im Planetarium, nicht weit von seinem Gegenschein mit der Sonne (§. 252) stand. Nicht minder zeigt es sich im Planetarium, bey einem richtigen Stand der Planeten in demselben, daß die beyden untern Planeten, nemlich Merkur und Venus, nur kurz vor Sonnenaufgang, oder kurz nach Sonnenuntergang, über dem Horizont uns sichtbar seyn können (§. 201. 209).

§. 320.

Besonders dienlich ist das Planetarium um es sich anschaulich zu machen, wie es zugeht, daß die Planeten, die doch alle regelmäßig und ununterbrochen von Westen nach Osten fortrollen, bald sehr geschwinde, bald sehr langsam, ja bisweilen gar rückwärts sich zu bewegen scheinen (§. 3. 199). Steht z. B. unsre Erde in der nördlichen Hälfte ihrer Bahn, und ein anderer Planet in der südlichen Hälfte seiner Bahn, so bewegen sie sich, indem sie beyde von Westen nach Osten um die Sonne laufen, in entgegengesetzter Richtung. Die Erde eilt nemlich dem Westpunct, und der andere Planet dem Ostpunct zu. Letzterer muß uns also sehr geschwind nach Osten zu gehen scheinen. Ist die Erde mit einem andern Planeten auf einer und derselben Seite der Sonne, so wird der Planet, wenn er, wie die untern Planeten, geschwinder als die Erde seine Bahn um die Sonne vollendet, zwar vorwärts, aber nur langsam zu gehen scheinen, weil von dem Bogenstück, welches er in einer bestimmten Zeit macht, das Bogenstück, welches die Erde in dieser Zeit fortrückt, zu subtrahiren ist. Bewegt ein Planet, wie die obern Planeten, sich langsamer als die Erde um die Sonne, so wird die Erde, wenn sie mit demselben auf einer und derselben Seite der Sonne ist, dem Planeten voraus eilen, und letzterer wird rückwärts zu gehen scheinen u. s. w.

Altona,
gedruckt in der Hammerich- und Heineking'schen Buchdruckerey.

Berichtigungen.

S. 6 Z. 4 v. u. statt: Schiff des Argo l. man Schiff Argo.
— 10 — 11 v. o. — Arkus — Arkas.
— 11 — 1 v. u. — lann — kann.
— 19 — 11 v. o. — welcher — welche.
— 32 — 9 v. o. — keine — kleine.
— — — 10 v. u. — unter den — unter dem.
— 34 — 1 v. u. — Cassiopea — Cassiopeia.
— 35 — 12 v. o. — den 2ten — dem 2ten.
— 42 — 5 v. o. — Vindematrix — Vindemiatrix.
— 48 — 10 v. u. — Nordol — Nordpol.
— 55 — 7 v. u. — Zubenelgemubi — Zubenelgenubi.
— 59 — 9 v. o. — 47 — 57.
— — — 7 v. u. — Hundstern — Hundsstern.
— 65 — 8 v. o. — Amerk. — Anmerk.
— 71 — 1 v. u. — über unserm — über unsern.
— 72 — 6 v. u. — Pendel=Uhr — Pendul=Uhr.
— 74 — 7 v. o. — letztern — letztere.
— 94 — 16 v. u. — dieser — diese.
— — — 15 v. u. — am welchem — an welchem.
— — — 9 v. u. — welcher — welche.
— 97 — 5 v. o. — Bey den — Bey jedem der.
— 122 — 1 v. o. — nur 4 — nur 14.
— 128 — 5 v. o. — Sonnenfinsterniß — Mondfinsterniß.
— — — 4 v. u. — über den — über dem.
— 139 — 13 v. o. — $1\frac{1}{3}$ — $\frac{5}{7}$.
— 150 — 1 v. o. — D. Gruithusen — D. Gruithuisen.
— 182 — 10 v. u. — 2 Grad — 2 Minuten.
— 202 — 8 v. u. — Uran und sein Gebiet — Urans Gebiet.
— 207 — 2 v. o. — Commeten — Cometen.
— — — 5 v. o. — Planeten — Cometen.

Taf. A.

Die kenntlichsten Sterne derjenigen Sternbilder, welche unsrer Gegend aufgehen.

Taf. B.

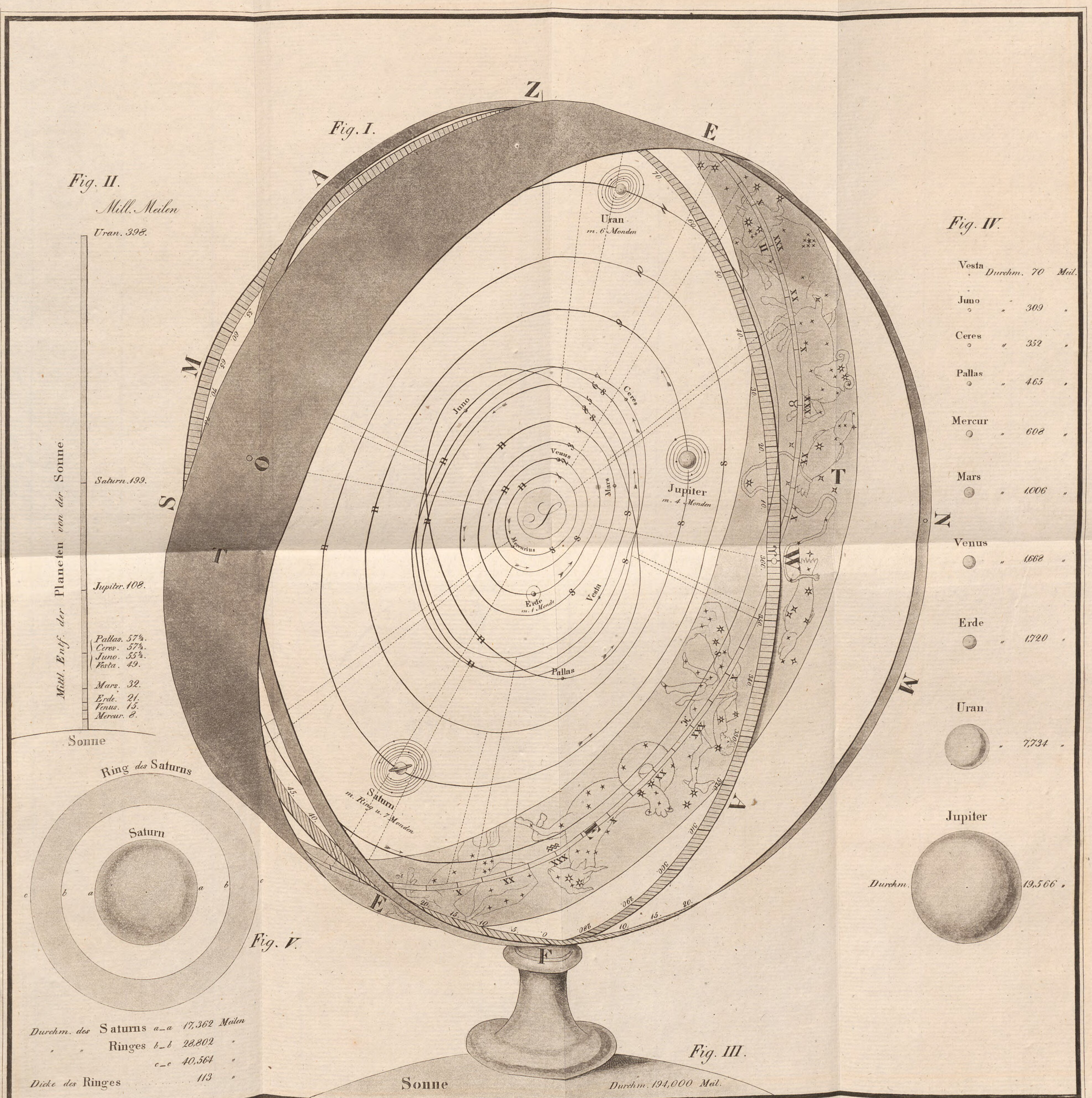

Fig. I.
Z
E
A
M
S
T
N
W
M
A
E
F
Uran
m. 6 Monden
Jupiter
m. 4 Monden
Saturn
m. Ring u. 7 Monden
Juno
Ceres
Venus
Mars
Mercurius
Erde
m. 1 Mond
Vesta
Pallas
Fig. II.
Mill. Meilen
Uran. 398.
Saturn. 199.
Jupiter. 108.
Pallas. 57½.
Ceres. 57½.
Juno. 55½.
Vesta. 49.
Mars. 32.
Erde. 21.
Venus. 15.
Mercur. 8.
Sonne
Mittl. Entf. der Planeten von der Sonne.
Fig. III.
Sonne
Durchm. 194,000 Meil.
Fig. IV.
Vesta Durchm. 70 Meil.
Juno „ 309 „
Ceres „ 352 „
Pallas „ 465 „
Mercur „ 608 „
Mars „ 1,006 „
Venus „ 1,668 „
Erde „ 1,720 „
Uran „ 7,734 „
Jupiter
Durchm. 19,566 „
Fig. V.
Ring des Saturns
Saturn
Durchm. des Saturns a_a 17,362 Meilen
„ „ Ringes b_b 28,802 „
c_c 40,564 „
Dicke des Ringes 113 „

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Möller, Johann Christoph,

Versuch eines Lehrbuchs der Astronomie für Volksschulen

Altona 1817

Astr.u. 125 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061059-3